

GISELA M. OLIVEIRA

# OS DESAFIOS DA ESTRATÉGIA PÓS-KYOTO

EDIÇÕES UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

## FICHA TÉCNICA

---

**Título: Os desafios da estratégia Pós-Kyoto**

**Autora: Gisela M. Oliveira**

**Editores: Nelson A. Barros e M. J. Lemos de Sousa**

FP-ENAS Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde

© 2015 - Universidade Fernando Pessoa

**Edição: Edições Universidade Fernando Pessoa**

Praça 9 de Abril, 349 / 4249-004 Porto

T. 22 507 1300 / F. 22 550 8269

edicoes@ufp.edu.pt / www.ufp.pt

Paginação: Oficina Gráfica da UFP

ISBN: 978-989-643-129-7

## CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

---

OLIVEIRA, Gisela M., 1969 -

Os desafios da estratégia Pós-Kyoto [Documento eletrónico] / Gisela

M. Oliveira. - eBook. - Porto : Edições Universidade Fernando Pessoa,

2015. - 56 p.

ISBN: 978-989-643-129-7

Gases com efeito de estufa / Convenção Quadro / Protocolo de Kyoto /

Política climática / Mercados de carbono

CDU 502.3

GISELA M. OLIVEIRA

# OS DESAFIOS DA ESTRATÉGIA PÓS-KYOTO

NELSON A. BARROS e M. J. LEMOS DE SOUSA (EDITORES)  
FP-ENAS (UNIDADE DE INVESTIGAÇÃO UFP EM ENERGIA, AMBIENTE E SAÚDE)

PORTO 2014



## Apresentação

O programa de doutoramento em Ciências da Terra (3º ciclo de Bolonha) da Universidade Fernando Pessoa (UFP) (Despacho n.º 12166/2013 de 24 de setembro de 2013 e Declaração de Retificação n.º 1243/2013 de 19 de novembro 2013) desenvolve-se em duas especialidades complementares: (i) Sistemas Petrolíferos e Problemas de Energia e (ii) Georriscos, Emissões Gasosas e Sequestro Geológico de CO<sub>2</sub>.

Naturalmente, a ambas as especialidades está associado um programa curricular já que, integrado no espírito de Bolonha, se admitem no programa alunos com Mestrado provenientes de vários cursos das Faculdades e Escolas de Ciências, de Ciências e Tecnologia e de Engenharia. Dentre as disciplinas que constituem o elenco do programa curricular das especialidades acima referidas, os Seminários constituem módulos onde os alunos têm a oportunidade de desenvolver sínteses sobre temas relacionados com a dissertação de doutoramento em preparação. Tais sínteses traduzem-se, nomeadamente, na elaboração de pequenas monografias.

Tem-se verificado que alguns desses trabalhos monográficos atingem elevada qualidade sobretudo pela maneira como estão elaborados incluindo a incorporação de dados e resultados tanto da própria investigação do aluno, como de sínteses importantes de recolha bibliográfica. Nestes casos são, pois, óbvias as vantagens de serem dados a conhecer a público tanto mais que, para além de permitirem aferir da qualidade da investigação levada a efeito no programa de doutoramento em causa, podem ser de útil consulta para outros investigadores da área e, mesmo, para o público em geral.

É o caso da presente monografia intitulada “Os desafios da estratégia Pós-Kyoto” elaborada pela aluna de doutoramento Mestra em Engenharia Gisela Marta Oliveira no âmbito de um dos Seminários que frequentou.

O Seminário em questão versou a temática dos enormes desafios que a Era Pós-Kyoto põe às comunidades nacional e internacional, os quais, pela pertinência e atualidade, justificam a elaboração de uma síntese do trabalho a este respeito desenvolvido aos mais diversos níveis.

O presente trabalho inicia-se com a apresentação dos pilares da estratégia internacional de combate às alterações climáticas, fazendo uma síntese da história do conteúdo e aplicação da Convenção Quadro e do Protocolo de Kyoto. Esta abordagem pretende levar o leitor à compreensão do caminho percorrido até à atualidade, introduzindo-o diretamente na problemática da orientação a prosseguir nos próximos anos. É desta forma que são apresentados os atuais intervenientes, bem como as estratégias que estão a ser delineadas nesta Era Pós-Kyoto, nomeadamente o papel da UNFCCC e do IPCC, bem como das organizações não-governamentais, académicas e financeiras, e os modelos de negociação.

O trabalho não estaria completo se não fosse dada uma especial atenção aos “Mercados de Carbono” e à sua importância e influência (ou falta dela), nas políticas que se estão a desenhar ou a negociar, bem como dos mecanismos legislativos existentes à escala europeia e nacional.

Em jeito de síntese, o trabalho termina com uma reflexão fundamentada por parte da autora, das incertezas associadas à própria evolução das alterações climáticas e ao peso e velocidade da resposta política a dar a esta questão, quiçá um dos maiores desafios do século XXI.

O que se deixa dito, justifica que a monografia agora apresentada tenha sido julgada merecedora de ser dada à estampa, o que agora se concretiza.

Porto e Universidade Fernando Pessoa, Novembro de 2014

OS EDITORES

**M. J. LEMOS DE SOUSA** (RESPONSÁVEL DO CURSO  
DE DOUTORAMENTO EM CIÊNCIAS DA TERRA DA UFP)

**NELSON BARROS** (PROFESSOR DO SEMINÁRIO II)

# Índice

1. Introdução	9
2. Pilares da estratégia climática internacional: A Convenção Quadro e o Protocolo de Kyoto	11
3. Estratégia climática internacional: instrumentos de atuação e principais intervenientes	15
3.1. O caminho “Pós-Kyoto”	15
3.2. Conjuntura atual da estratégia climática internacional: decisores e intervenientes principais	20
3.2.1. UNFCCC e IPCC	22
3.2.2. Instituições não-governamentais, académicas e financeiras	23
3.3. Modelos de negociação possíveis para o próximo acordo internacional	26
4. Os mercados de carbono na conjuntura atual	27
4.1. Mercado europeu	28
4.2. Outros mercados regionais	30
5. Contexto Nacional e Europeu	35
5.1. Enquadramento legislativo e estratégia nacional	35
5.2. Fontes emissoras de GEE: impacto do setor da energia	38
6. A evolução dos efeitos das alterações climáticas e da política climática internacional: duplas incertezas	41
Referências	45



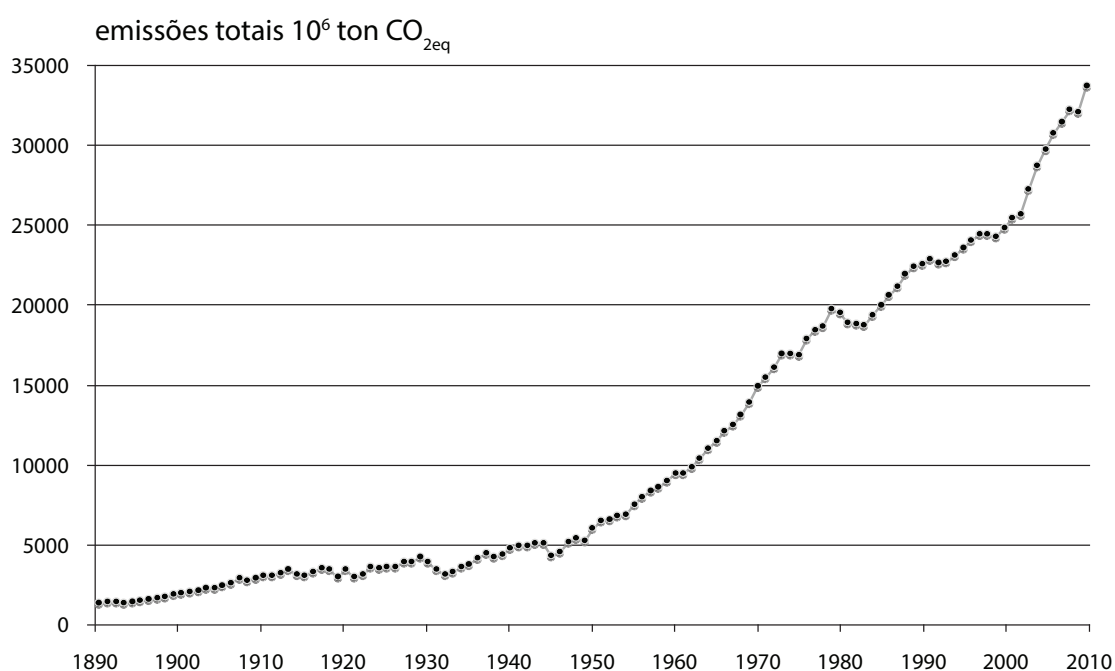
# 1. Introdução

Existem fortes evidências científicas que demonstram que o aumento da concentração de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) na atmosfera resulta da atividade humana, nomeadamente, da alteração da utilização do solo, da desflorestação para obtenção de terrenos para produção agrícola, para a construção ou para a indústria, dos incêndios, da exploração intensiva dos recursos naturais e, também, das emissões de gases da combustão de substâncias de origem fóssil, sobretudo do carvão e dos hidrocarbonetos líquidos mas também gasosos.

A combustão de produtos energéticos fósseis, para além da desejável energia calorífica libertada, produz sempre vapor de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e gases de queima de composição variável consoante o combustível. Entre estes gases de queima resultantes da combustão de substâncias fósseis incluem-se os gases com efeito de estufa (GEE), maioritariamente dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) mas, na maioria dos casos também, metano ( $\text{CH}_4$ ) e ainda óxido nitroso ou protóxido de azoto ( $\text{N}_2\text{O}$ ) em quantidades muito menores.

É um facto inquestionável que o desenvolvimento industrial e a utilização da energia contribuem de forma inequívoca para o aumento das emissões de  $\text{CO}_2$  e de outros GEE e, conseqüentemente, para o aumento da concentração destas substâncias na atmosfera. O efeito das emissões de GEE é cumulativo uma vez que o tempo de permanência dos gases com efeito de estufa na atmosfera pode variar entre algumas décadas até várias centenas de anos. No presente, as concentrações de  $\text{CO}_2$  na atmosfera resultam, não apenas das emissões atuais, mas da acumulação das emissões verificadas ao longo dos últimos anos, dado que o tempo médio de residência do  $\text{CO}_2$  na atmosfera pode variar entre 5 e 200 anos (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC 1996; Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC 2007; Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC 2013).

A Figura 1 representa a estimativa das emissões globais (relativas ao mundo em geral) de GEE (expressas em milhões de toneladas equivalentes de  $\text{CO}_2$ ) libertadas para a atmosfera resultantes da queima de combustíveis fósseis, nos últimos 120 anos.



**Figura 1.** Emissões de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  libertadas para a atmosfera com origem na combustão de substâncias fósseis. Curva construída com dados obtidos da base de dados CDIAC – Carbon Dioxide Information Analysis Center (Boden, Marland et al. 2012) consultada em agosto de 2013.

Se se mantiver a tendência de crescimento das emissões de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  expressa na curva, a concentração de dióxido de carbono na atmosfera atingirá rapidamente níveis nunca antes experimentados no planeta, desde a existência da espécie humana. Em maio de 2013 a concentração média do  $\text{CO}_2$  na atmosfera, registada no observatório de Mauna Loa (Hawaii), atingia 400 ppm<sup>1</sup> (Tans and Keeling 2013), valor bastante distante dos 278 ppm considerados como valor médio na atmosfera na época pré-industrial (séc. XVIII). A WMO's Global Atmosphere Watch (GAW) um departamento da WMO – Organização Meteorológica Mundial, registou, entre 2012 e 2013, a maior subida dos níveis de concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera desde 1984, correspondente a 2,9 ppm (World Meteorological Organization (WMO) and WMO's Global Atmosphere Watch (GAW) 2014). Em 2013 e comparativamente à era pré-industrial, os valores das concentrações de GEE são mais elevados: 121% para o  $\text{N}_2\text{O}$ , 142% para o  $\text{CO}_2$ , e 253% para o  $\text{CH}_4$ .

Segundo dados geológicos e paleoclimáticos não há registo que as concentrações de  $\text{CO}_2$  na atmosfera tenham atingido estes níveis desde há cerca de 15 milhões de anos (Schellnhuber, Hare et al. 2012; IEA - International Energy Agency 2013). Atualmente o aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera evolui a um ritmo de crescimento de 1,8 ppm por ano e as emissões globais ultrapassaram 35 mil milhões de ton  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  por ano (Fig.1). Por outro lado, verifica-se que a temperatura média do planeta continua a subir, situando-se atualmente cerca de 0,8°C acima dos valores médios da época pré-industrial (Schellnhuber, Hare et al. 2012; Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC 2014c).

Apesar das verdadeiras consequências que poderão existir para a Terra não serem ainda bem conhecidas (pelo menos no que respeita à sua quantificação), estima-se que ocorram mudanças na biosfera que possam ser prejudiciais para o Homem e para os restantes seres vivos de uma forma geral, que possam alterar profundamente os padrões climáticos atuais, afetando especialmente determinadas zonas do planeta (regiões costeiras, zonas áridas, ilhas e recifes) e, assim, ameaçar, de forma, previsivelmente irreversível, o modo de vida das populações e os restantes seres vivos (World Bank 2013). Atualmente, a ameaça das alterações globais é tão real que, não é apenas objeto de preocupação dos cientistas, tendo passado também a fazer parte das agendas políticas e estratégicas. A questão das alterações climáticas, inevitavelmente associada à questão da energia, constitui um tema recorrente na agenda das cimeiras dos países industrializados, tendo sido já rotulada como um dos grandes desafios do séc. XXI (World Bank 2013).

No presente, a Humanidade enfrenta a dupla dificuldade de, por um lado, sustentar o seu modo de vida e a economia em sistemas energéticos fortemente dependentes dos combustíveis fósseis, i.e. em recursos naturais, preciosos e, cada vez menos disponíveis; e, por outro lado, contribuir para a degradação do meio ambiente, nomeadamente da atmosfera, sem qual a vida, tal como a conhecemos, não é possível. Este comportamento de exploração intensiva das matérias-primas fósseis verifica-se há mais de 200 anos e as previsões são unânimes (International Energy Agency (IEA) 2013) em considerar que o *modus vivendi*, não apenas se manterá, mas tem tendência a acentuar-se, pelo menos enquanto a energia de origem fóssil for o motor do desenvolvimento tecnológico e do progresso económico.

A tomada de consciência da importância das alterações globais e da necessidade de limitar os seus efeitos, e ainda da necessidade de mobilizar os governos de todos os países para esse problema global, cuja responsabilidade é também de todos, levou a Organização das Nações Unidas, através dos seus organismos específicos, a estabelecer negociações entre os diferentes países com o propósito de alcançar compromissos políticos, definir metas e quantificar objetivos de redução das emissões de GEE. Assim, e tal como acon-

---

1 ppm: partes por milhão, ou seja por  $10^6$ . 278 ppm de  $\text{CO}_2$  significa que existem 278 moléculas de  $\text{CO}_2$  por cada milhão ( $10^6$ ) de "moléculas de ar" seco.

tece com outros gases e com substâncias poluentes, a emissão para a atmosfera de gases com efeito de estufa de origem antropogénica está condicionada por acordos internacionais como a Convenção Quadro (Nações Unidas 1992; United Nations 1992) e o Protocolo de Kyoto (UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change 1998) cuja vigência terminou em dezembro de 2012. No entanto, apesar do reconhecimento político da ameaça das alterações globais, atualmente não existe nenhum acordo internacional, representativo e abrangente, que regule a emissão para a atmosfera de GEE de origem antropogénica em termos de quantificação de emissões. As razões para a ausência deste acordo internacional e as dificuldades experimentadas nos longos e difíceis processos de negociação, mediados pelas Nações Unidas, que se têm desenrolado ao longo dos últimos sete anos, constituem o objeto deste trabalho.

## 2. Pilares da estratégia climática internacional: A Convenção Quadro e o Protocolo de Kyoto

A CQNUAC (UNFCCC – *United Nations Framework Convention for Climate Change*) - Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (Nações Unidas 1992) foi adotada em junho de 1992 no Rio de Janeiro, durante a Cimeira da Terra, e tem como objetivo principal a estabilização, na atmosfera, das concentrações de gases com efeito de estufa a níveis que evitem a interferência antropogénica perigosa com o sistema climático da Terra, nomeadamente através da limitação da elevação da temperatura média do planeta.

A CQNUAC entrou em vigor em 1994 tendo sido adotada para a legislação portuguesa através do Decreto nº20/93, de 21 de junho (Ministério dos Negócios Estrangeiros 1993) e foi assinada por 195 Partes - 194 países e também pela União Europeia, que se encontram discriminadas no Anexo I do texto da Convenção. Cada Parte signatária da Convenção assumiu compromissos de carácter político, ou seja, intencional, considerando, para além das responsabilidades comuns, as circunstâncias e os objetivos específicos de desenvolvimento de cada país e ao nível regional, assumindo que os países mais industrializados têm maior responsabilidade na contenção das emissões de GEE uma vez que são, inquestionavelmente, os maiores emissores.

Todavia, o texto desta Convenção é bastante generalista e, por isso, omissivo quanto à especificação das substâncias consideradas como gás com efeito de estufa e também quanto à quantificação dos compromissos referidos na Convenção.

Por este motivo, em dezembro de 1997, estabeleceu-se o Protocolo de Kyoto que entrou em vigor em fevereiro de 2005 (Ministério dos Negócios Estrangeiros 2002) e foi ratificado por 192 Partes (191 países e, de novo, também pela União Europeia), que se encontram discriminadas no Anexo B do texto do Protocolo (UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change 1998).

O Protocolo de Kyoto definiu o enquadramento jurídico da Convenção Quadro através de diferentes abordagens:

1. Estabeleceu para cada uma das Partes, constantes do Anexo B, limites juridicamente vinculativos para as emissões de GEE, informalmente designados por “**Quantidade Atribuída**” (**AA** - *Assigned Amount*) e definidos em termos de percentagem do valor das emissões totais de GEE (em toneladas de CO<sub>2eq</sub>) relativo ao ano base de referência de 1990;
2. Previu um conjunto de medidas para a redução global das emissões de gases de GEE e para a implementação da **cooperação entre as Partes**;

3. Definiu **mecanismos de flexibilidade** com vista a minimizar os custos financeiros envolvidos com a contenção de emissões, a saber:
  - 3.1. **Mecanismo de desenvolvimento limpo (CDM – Clean Development Mechanism)** Artigos 3º e 12º do Protocolo. Este instrumento aplica-se à criação de projetos em parceria de países desenvolvidos com países em vias de desenvolvimento, que resultem em reduções efetivas de emissões de GEE e que tragam benefício a ambos os países. O CDM garante, às Partes do Anexo B que financiaram projetos nos países em vias de desenvolvimento, a concessão de **reduções certificadas de emissão (CER – Certified Emission Reduction)** de GEE (em kg de CO<sub>2eq</sub>) equiparadas às reduções de GEE conseguidas através desse projeto.
  - 3.2. **Mecanismo de implementação conjunta (JI – Joint Implementation)** Artigo 6º do Protocolo. Este mecanismo permite que uma Parte do Anexo B do Protocolo obtenha **unidades de redução de emissões (ERU – Emission Reduction Units)** de GEE através da realização de projetos noutra Parte do Anexo B e que resultem na redução efetiva das emissões de GEE.
  - 3.3. **Comércio de emissões (ETS – Emission Trading System)** Artigos 3º e 17º do Protocolo. Este mecanismo permite a transferência ou a aquisição de unidades de quantidade de emissão de GEE atribuída (**AAU – Assigned Amount Unit**) entre diferentes Partes do Anexo B do Protocolo com o objetivo de facilitar o cumprimento dos níveis de compromisso assumidos no Protocolo por cada Parte.

A implementação do Protocolo de Kyoto foi bastante complexa, quer pela sua abrangência, quer pelas dificuldades de estabelecimento dos mecanismos de flexibilidade que preconiza, mas, acima de tudo, foi também complexa pelas negociações políticas envolvidas com alguns países. Por esta razão, o Protocolo só entrou em vigor em 2005, quando a ratificação pela Federação Russa completou o valor necessário de 55% do volume total das emissões previstas no Protocolo imprescindíveis para validar a sua entrada em vigor.

A vigência do Protocolo de Kyoto terminou a 31 de dezembro de 2012 e as negociações de preparação para o prolongamento do Protocolo e, posteriormente, para a criação de um novo acordo internacional, tiveram início em 2005, em Montreal, com a criação do Grupo de Trabalho Ad-hoc para a Criação de Compromissos Adicionais no Protocolo de Kyoto - AWG-KP (*Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol* (AWG-KP)). O foco principal das negociações desenvolvidas por este Grupo de Trabalho AWG-KP residiu na definição sobre o rumo a tomar no final do 1º período de compromisso do Protocolo de Kyoto, ou seja, sobre a decisão de prolongar o Protocolo de Kyoto após 2012 ou substituí-lo por outro acordo internacional.

Só em 2011, na Conferência das Partes em Durban (África do Sul) foi finalmente tomada a decisão sobre o prolongamento do Protocolo de Kyoto após 2012 (UNFCCC - CMP 2012).

Em dezembro de 2012, em Doha (Qatar), o Protocolo de Kyoto foi revisto com as alterações que constam do documento "Revisão de Doha" - **Doha Amendment** (United Nations Framework Convention on Climate Change 2012), quantificando limites e/ou redução das emissões de GEE para cada país e para o período de 2013 a 2020. No entanto, esta Revisão de Doha foi subscrita, apenas, pela grande maioria dos países europeus (todos os países pertencentes à União Europeia estão, obviamente, incluídos), pela Ucrânia, pelo Kazaquistão e pela Austrália. Países desenvolvidos como o Canadá, o Japão, a Nova Zelândia e até a Federação Russa e que eram Partes do Protocolo de Kyoto, tendo assumido compromissos quantificados no período 2008-2012, declararam não ter intenções de assumir qualquer tipo de compromisso de redução das emissões de GEE sob a Revisão de Doha. Adicionalmente, o Canadá retirou-se do Protocolo de Kyoto em dezembro de 2012, antes ainda do seu término. É de realçar que os Estados Unidos nunca se sujeitaram ao Protocolo de Kyoto, tal como outros grandes responsáveis pelas emissões de globais de GEE como a China,

a Índia ou o Brasil. Assim, em 2014 à data de elaboração deste trabalho, mantém-se a situação de ausência de um acordo internacional, uma vez que a Revisão de Doha, em termos práticos, pode ser considerada um acordo regional, resumida ao nível europeu, e representa apenas uma pequena fração das emissões globais de CO<sub>2</sub> mundiais, concretamente, cerca de 13 a 14% do valor global mundial de emissões de GEE (considerando valores da base de dados do Instituto Mundial de Recursos (World Resources Institute (WRI) 2013) relativos a 2010) ficando, mais uma vez, fora deste regime limitativo de Kyoto, os grandes emissores responsáveis pelo aumento significativo das emissões de GEE no mundo.

Na Tabela 1 encontram-se dados de emissões globais de GEE relativos, quer à União Europeia, quer a um grupo de 14 países cujas emissões, ou representam uma fração significativa do total mundial, ou aumentaram muito as suas emissões nas últimas duas décadas. É de realçar que, já em 1992, a soma das emissões deste conjunto de 14 países representava cerca de 60% das emissões totais mundiais enquanto que, relativamente a dados de 2010, esse valor sumativo ascende a cerca de 65%. Por outro lado, em 1992, as emissões globais do conjunto dos países da União Europeia rondavam 16% das emissões mundiais, valor que se encontra, atualmente, cerca de 5% abaixo dos níveis de 1992.

**Tabela 1.** Emissões globais mundiais de GEE, do conjunto dos países da União Europeia (27) e de 14 países cujas emissões têm impacto no valor mundial global (World Resources Institute (WRI) 2013). Valores expressos em milhões de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> (Mt CO<sub>2eq</sub>) e referidos ao ano de 2010.

País (ou região)	Emissões de GEE em 2010		Emissões de GEE em 1992		Variação entre 1992 e 2010	
	Sem considerar LULUCF <sup>2</sup>	Incluindo LULUCF	Sem considerar LULUCF	Incluindo LULUCF	Sem considerar LULUCF	Incluindo LULUCF
<b>Mundo</b>	44543	47183	31954	35614	<b>39,4%</b>	<b>32,5%</b>
África do Sul	560	560	358	358	56,5%	56,5%
<b>Arábia Saudita</b>	542	542	253	253	<b>114,3%</b>	<b>114,3%</b>
Argentina	359	450	264	376	35,8%	19,8%
Austrália	588	737	426	419	38,1%	75,9%
<b>Brasil</b>	<b>1163</b>	<b>2136</b>	748	2030	55,3%	5,2%
Canadá	727	727	591	591	23,0%	23,0%
<b>China</b>	<b>10386</b>	<b>10082</b>	3629	3410	<b>186,2%</b>	<b>195,6%</b>
Coreia (sul)	678	679	333	334	<b>103,7%</b>	<b>103,3%</b>
Estados Unidos (EUA)	6867	6775	6068	5975	13,2%	13,4%
Federação Russa	2326	2317	2901	2901	<b>-19,8%</b>	<b>-20,1%</b>
<b>Índia</b>	<b>2326</b>	<b>2304</b>	1178	1157	<b>97,4%</b>	<b>99,2%</b>
Indonésia	823	1170	471	1439	74,9%	-18,7%
Japão	1299	1298	1242	1243	4,6%	4,4%
México	688	706	451	493	52,5%	43,3%
<b>Soma das emissões de GEE do conjunto dos 14 países</b>	<b>29331</b>	<b>30484</b>	<b>18914</b>	<b>20979</b>	<b>55,1%</b>	<b>45,3%</b>
Contribuição (%) do conjunto dos 14 países nas emissões mundiais	<b>65,8%</b>	<b>64,6%</b>	<b>59,2%</b>	<b>58,9%</b>		
<b>União Europeia (27)</b>	4918	4823	5186	5071	<b>-5,2%</b>	<b>-4,9%</b>
Contribuição (%) da União Europeia nas emissões mundiais	<b>11,0%</b>	<b>10,2%</b>	<b>16,2%</b>	<b>14,2%</b>		

<sup>2</sup> LULUCF – Land Use, Land Use Change and Forestry. Este acrónimo de origem inglesa é também usado na língua portuguesa para se referir às emissões de GEE resultantes do uso dos solos, das alterações do uso do solo e florestas.

Conforme dados da Tabela 1, entre 1992 e 2010, as emissões globais de GEE no mundo aumentaram ao ritmo de 5 a 6% ao ano. Em média, o volume das emissões de GEE do conjunto dos 14 países assinalados na tabela, adicionado ao volume conjunto das emissões dos 27 países da União Europeia, representa cerca de 75% do total das emissões mundiais. Assim, constata-se que, sendo possível concretizar o verdadeiro envolvimento destes 14 países, com maior volume de emissões, no estabelecimento de um acordo internacional e, com a vontade, não apenas política, de implementar medidas de mitigação para as emissões de GEE, o impacto de um acordo desta natureza e das respetivas medidas sobre a redução do valor mundial das emissões de GEE seria significativo, nomeadamente para a concretização do objetivo último proposto na Convenção Quadro que é o de limitar a elevação da temperatura média da Terra a 2°C.

Uma das grandes críticas apontadas ao Protocolo de Kyoto, nomeadamente pelos Estados Unidos da América, reside precisamente na ausência de envolvimento e de compromisso dos países em vias de desenvolvimento que são, atualmente, responsáveis por uma grande parcela das emissões globais de GEE. De facto, as circunstâncias socioeconómicas de muitos países que, em 1992 (altura em que entrou em vigor a Convenção Quadro e se delineava o Protocolo de Kyoto), eram considerados em vias de desenvolvimento, alteraram-se profundamente, nas duas décadas que se seguiram, devido ao enorme crescimento económico, associado, evidentemente, ao maior consumo energético e conseqüente aumento das emissões de GEE. No início do século XXI, as emissões de GEE na China ultrapassaram as dos EUA (que no final do séc. XX ainda era o maior emissor mundial de GEE) e continuam a crescer de forma vertiginosa: no presente, as emissões da China representam mais do que 23% das emissões mundiais de GEE.

Por seu lado, em 2006, as emissões de GEE no Canadá ultrapassavam em 55% as emissões de 1990 (o ano base de referência do Protocolo de Kyoto) tornando-se impossível de concretizar as metas estabelecidas no Protocolo para o Canadá e que previam uma redução de 6% para o período de 2008 a 2012. Por esta razão, não é de admirar que o Canadá se tenha retirado do Protocolo de Kyoto no final de 2012, mesmo antes do término do seu período de vigência tentando assim evitar as penalizações decorrentes do não-cumprimento dos compromissos assumidos.

Adicionalmente, as emissões dos países que, no final do séc. XX, se designavam “em vias de desenvolvimento” ultrapassaram já largamente as emissões de GEE dos países ditos “industrializados” se se tomar em consideração as emissões resultantes da desflorestação massiva em alguns países tropicais, sobretudo na América central e do sul.

Um dos propósitos preconizados no Protocolo de Kyoto reside na partilha das responsabilidades comuns, mas diferenciadas, segundo as capacidades respetivas de cada Parte. Contudo, apesar da curta vigência do Protocolo de Kyoto (apenas 5 anos: 2008 a 2012), não foi tomado em consideração que as circunstâncias de crescimento económico e de desenvolvimento industrial de alguns dos países em vias de desenvolvimento se pudessem alterar de forma tão expressiva e até contrastante, como se veio a verificar.

Resulta assim óbvio que, apesar das imensas virtudes e vantagens do Protocolo de Kyoto, os mecanismos de execução prática aí estabelecidos não tiveram eficácia na indução de respostas políticas para implementar ações, sobretudo regulamentares e tecnológicas, capazes de alcançar os objetivos globais de redução das emissões de GEE definidos no Protocolo. Ainda assim, e sem sombra de dúvida, o Protocolo de Kyoto constituiu uma plataforma de entendimento muito respeitável tendo sido ratificado por 192 países, incluindo um número considerável de países industrializados.

Para além disso, a inclusão de diversos mecanismos de mercado que preconizam abordagens para reduzir o quociente custo /benefício e a previsão de flexibilidade na forma como cada Parte se propunha atingir as metas estabelecidas nos compromissos assumidos, tornam o Protocolo de Kyoto um legado extrema-

mente relevante sobre o qual se podem retirar ensinamentos muito importantes, nomeadamente para a elaboração de um acordo internacional que se espera vir a firmar em 2015.

### 3. Estratégia climática internacional: instrumentos de atuação e principais intervenientes

#### 3.1. O caminho “Pós-Kyoto”

A formalização da preparação do estabelecimento de um novo acordo internacional, para limitação dos efeitos das alterações climáticas e para redução das emissões de GEE, iniciou-se na 13ª Conferência das Partes (13ª COP – *Conference Of the Parties*) que decorreu em dezembro de 2007 em Bali (Indonésia). Nesta COP (UNFCCC Conference of the Parties (COP) 2007b) foi delineado o “*Bali Road Map*” no qual se incluiu o Plano de Bali - “*Bali Action Plan*” (UNFCCC Conference of the Parties (COP) 2007a) que contém diversas decisões sobre as formas de negociação consideradas necessárias para se atingir um novo acordo, prolongando os moldes em que vigorava o Protocolo de Kyoto, e que se diferenciam em cinco áreas de atuação - cooperação, mitigação, adaptação, desenvolvimento tecnológico e financiamento. Das decisões do Plano de Bali salientam-se:

- Planeamento da **cooperação** entre as Partes com a perspetiva de **atuação com efeitos a longo prazo**, nomeadamente através da definição de objetivos de redução das emissões de GEE durante períodos de tempo mais longos que os 5 anos do Protocolo de Kyoto, e sempre com o princípio comum da partilha de responsabilidades em função das capacidades de cada Parte (país);
- Planeamento das estratégias de **mitigação** das alterações climáticas através de sistemas adequados de medição, verificação e registo (MVR – *Monitoring, Verification and Report*) das ações de redução /limitação das emissões de GEE, e da elaboração de planos nacionais, de políticas e de incentivos de redução das emissões;
- Valorização das medidas de **adaptação** às alterações climáticas, com especial ênfase nas zonas geográficas mais vulneráveis, através da cooperação internacional e ainda através da partilha de informação e de resultados sobre as ações de adaptação realizadas;
- Aceleração do desenvolvimento **tecnológico**: através da **cooperação internacional** no sentido de facilitar a disponibilização do conhecimento e da experiência e, ainda, a transferência de tecnologia entre as Partes;
- Aumento dos recursos para **financiamento** das ações de cooperação, mitigação e adaptação previstas, segundo os eixos de atuação atrás referidos, com base em diferentes estratégias de mobilização de meios financeiros provenientes de fundos públicos e privados.

A implementação do Plano de Bali esteve sob orientação de um novo Grupo de Trabalho Ad-hoc para a Ação de Cooperação a Longo Termo - AWG-LCA (*Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention* (AWG-LCA)) constituído especificamente para esse fim. A primeira reunião do AWG-LCA teve lugar durante a 14ª COP, em Poznań (Polónia), e reuniu as contribuições de ideias e de propostas submetidas por várias Partes com vista à redação do Plano de Bali com enfoque no estabelecimento da cooperação internacional a longo prazo (UNFCCC Conference of the Parties (COP) and Ad hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention (AWG-LCA) 2008). Posteriormente, verificou-se que o Plano de Bali era muito ambicioso, nomeadamente quanto ao calendário e agenda (o trabalho de implementação do plano deveria ter sido concluído em 2009), de forma que, durante a 15ª Conferência

das Partes que decorreu em dezembro de 2009 em Copenhaga (Dinamarca), ficou decidido prolongar o mandato do Grupo de Trabalho AWG-LCA (UNFCCC Conference of the Parties (COP) 2009b).

Durante a 15ª COP estabeleceu-se o Acordo de Copenhaga (UNFCCC Conference of the Parties (COP) 2009a) no qual todas as Partes envolvidas declararam o reconhecimento da importância do problema das alterações climáticas e reafirmaram o seu compromisso perante a necessidade de se efetuarem reduções das emissões globais de GEE. No entanto, a Conferência das Partes em Copenhaga revelou-se um fracasso nas negociações para a renovação do Protocolo de Kyoto: as declarações políticas do Acordo de Copenhaga não passaram de meras intenções e nunca chegaram a materializar-se em compromissos quantificados de redução das emissões de GEE por cada uma das Partes.

Uma das decisões mais importantes que derivou do Acordo de Copenhaga foi a dotação do instrumento financeiro de Implementação Imediata ou "**Fast-Start Finance**" ([http://unfccc.int/cooperation\\_support/financial\\_mechanism/fast\\_start\\_finance/items/5646.php](http://unfccc.int/cooperation_support/financial_mechanism/fast_start_finance/items/5646.php)) em 30 mil milhões de dólares (US\$) oriundos de provisões dos países desenvolvidos para financiamento de ações de adaptação e mitigação das alterações climáticas, no período de 2010 a 2012, através de projetos direcionados, prioritariamente, para países em vias de desenvolvimento.

O fundo de investimento "Implementação Imediata" é suportado pelos países industrializados para desenvolver projetos, programas e fundos de apoio para atividades de mitigação dos efeitos das alterações climáticas e para atividades de adaptação decorrente dessas alterações. As verbas do fundo *Fast-Start Finance* podem ser usadas para o reforço da capacitação institucional, para o desenvolvimento tecnológico (nomeadamente na implementação de energias renováveis, para a melhoria da eficiência energética e para a redução das emissões de GEE resultantes da desflorestação, dando sempre prioridade aos países menos desenvolvidos ou mais vulneráveis como sejam os países africanos ou países insulares de pequena dimensão).

Novos desenvolvimentos sobre o Plano de Bali aconteceram apenas em 2010 na 16ª Conferência das Partes em Cancun (México). Por sua vez, nesta 16ª COP estabeleceram-se os **Acordos de Cancun** (UNFCCC Conference of the Parties (COP) 2010). Para além do desenvolvimento dos eixos de atuação já constantes no Plano de Bali, os Acordos de Cancun incluíram ainda três outras áreas fundamentais:

- **Transparência de atuação:** para assegurar que as ações tomadas por cada Parte são internacionalmente conhecidas e que os progressos alcançados com vista aos objetivos da Convenção Quadro são revisitos periodicamente e em tempo útil. Este tipo de atitude toma particular relevância na amplitude dos resultados que é possível alcançar através da cooperação internacional e da aplicação de mecanismos internacionais como, por exemplo, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo criado pelo Protocolo de Kyoto, assim como nos diversos tipos de planos nacionais para a limitação das emissões, para definição e planeamento de ações de mitigação e de adaptação às alterações climáticas.
- **Proteção das florestas:** as Partes acordaram ações concretas com vista à proteção das florestas sobretudo nos países em vias de desenvolvimento, no sentido de reduzir as emissões resultantes da desflorestação e da degradação das florestas (**REDD – Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation**). Neste contexto, foi revisto o modelo de contabilização das emissões e reduções alcançadas com a alteração do uso do solo, ou seja, LULUCF (*Land Use, Land Use Change and Forestry*). Este novo modelo de medida da florestação /desflorestação toma em consideração a ocorrência de eventos naturais que possam influenciar, de forma involuntária, a utilização efetiva do solo tais como os incêndios, as pragas de insetos ou as inundações, por exemplo. Por outro lado, para cada país, o modelo REDD incorpora níveis de referência, ou seja, define um cenário de base em termos de LULUCF, comparativamente ao qual se contabilizam os esforços de redução das emissões de GEE. Por esta razão, a gestão do uso do solo, com base neste novo modelo, tomou a designação oficial de "*Forest Management*

Reference Level" (UNFCCC Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol (CMP) 2010).

- **Consolidação da capacidade de atuação** (*capacity building*) para assegurar que os objetivos globais são alcançados em especial nos países em vias de desenvolvimento. Esta capacitação materializa-se através da criação de estruturas e de instituições que permitam articular, facilitar e monitorizar as ações desenvolvidas por cada país, nomeadamente, em duas vertentes complementares: o financiamento e o desenvolvimento tecnológico.

Da conjugação da necessidade de maior transparência, assim como da necessidade de consolidar a capacidade de atuação, durante a elaboração dos Acordos de Cancun, delineou-se um novo instrumento internacional de cooperação ao nível financeiro: o **Green Climate Fund** (UNFCCC Conference of the Parties (COP) 2010).

O Green Climate Fund ([www.gcfund.org](http://www.gcfund.org)) é um organismo da UNFCCC, com sede na República da Coreia, cujo objetivo principal é angariar meios financeiros, públicos e privados, que proporcionem ajuda aos países, especialmente aqueles que se encontram em situação vulnerável e que estão ainda em vias de desenvolvimento, para implementar ações de mitigação e de adaptação das mudanças climáticas, num contexto de desenvolvimento sustentável. O apoio financeiro proporcionado pelo Green Climate Fund pretende ser expedito e simplificado e a sua forma de aplicação é orientada pelas necessidades específicas e particularidades (geográficas, climáticas, culturais entre outras) de cada país que procura este apoio. O financiamento através do Green Climate Fund é feito por setores temáticos e destina-se a promover projetos, programas, políticas e outras atividades de redução das emissões de GEE e de adaptação às alterações climáticas.

O modelo de governação e de constituição financeira do fundo, assim como as suas regras de funcionamento, foram definidos pelo comité transicional da UNFCCC criado especificamente para o efeito (UNFCCC Conference of the Parties (COP) 2012). Durante 2014 o fundo tornou-se operacional tendo sido definidos os instrumentos de financiamento a adotar assim como as diferentes modalidades de funcionamento desses instrumentos que, sendo muito diversos, se enquadram em quatro classes principais (Green Climate Fund 2013), todas correspondentes a formas de financiamento em condições especiais: subvenções, empréstimos em modo de concessão (*soft lending*), garantias ou investimentos e ainda injeções de capital. O modelo financeiro do fundo GCF prevê ainda a adoção simultânea de mais do que um instrumento financeiro, quer seja do fundo GCF, quer proveniente de outras fontes de financiamento.

A principal mudança trazida pelos Acordos de Copenhaga e de Cancun residiu no envolvimento de um número maior de países, nomeadamente os chamados países em vias de desenvolvimento (que não constam do Anexo I da Convenção nem do anexo B do Protocolo) e que tinham permanecido excluídos das obrigações constantes no Protocolo de Kyoto. Assim, os Acordos de Cancun estabeleceram uma nova plataforma de negociações com um âmbito geográfico e político muito mais alargado e, por isso mesmo, de entendimento muito mais difícil, tendo em perspetiva o objetivo comum de limitar o aumento médio da temperatura da Terra em 2°C, objetivo que poderá, eventualmente, ser transformado num limite máximo de 1,5°C. Ainda assim, o conjunto dos compromissos declarados nos Acordos de Cancun perfeitamente apenas cerca de 60% do nível de redução das emissões de GEE necessária para que haja 50% de hipótese de que a elevação da temperatura média da Terra não exceda o limite de 2°C, o que significa que este volume de promessas de redução das emissões de GEE se situa bem aquém do que seria desejável. Por outro lado, o plano para o acordo internacional Pós-Kyoto continuou, uma vez mais, sem resolução.

Não obstante o adiamento do destino Pós-Kyoto, pela primeira vez, através dos Acordos de Cancun, um conjunto significativo de países em vias de desenvolvimento comprometeu-se a estabelecer estratégias e **planos nacionais – NAMA** (*Nationally Appropriate Mitigation Actions*) para redução das emissões de GEE, até 2020, face ao cenário BAU (*Business As Usual*). Nesta designação NAMA o termo “*appropriate*” coloca em evidência a necessidade de atuação específica e especializada e que deve ter em consideração, quer os compromissos e objetivos de cada país, quer as suas capacidades de atuação referindo-se ao princípio das responsabilidades comuns mas diferenciadas constante no Protocolo de Kyoto. A comunicação do NAMA à UNFCCC é voluntária e a sua elaboração da exclusiva responsabilidade de cada país, não havendo imposição externa de limitações. Os NAMA apresentados pelos diferentes países (em 2014 totalizam-se 57 contribuições nacionais) têm uma enorme diversidade variando entre projetos tecnológicos de aplicação específica (envolvendo energias renováveis, transportes, captação e armazenamento de carbono (CAC), abastecimento e utilização de energia, etc) até estratégias económicas mais abrangentes, num contexto do desenvolvimento sustentável neste caso a nível regional e sub-regional, baseado nos pilares já definidos no Plano de Bali: suporte tecnológico, financeiro e construção da capacidade de atuação (UNFCCC Subsidiary Body for Implementation (SBI) 2013).

As Nações Unidas estabeleceram uma plataforma de registo dos planos nacionais NAMA [http://unfccc.int/cooperation\\_support/nama/items/7476.php](http://unfccc.int/cooperation_support/nama/items/7476.php), que se enquadra nos objetivos de promoção da cooperação internacional, da transparência de atuação e, ainda, do apoio dos países desenvolvidos aos demais. Esta plataforma constitui uma ferramenta para a colaboração entre países com um alcance e uma abrangência de atuação relevantes. Os diversos planos nacionais e as atividades associadas encontram-se acessíveis no sítio: <http://www4.unfccc.int/sites/nama/SitePages/Home.aspx>.

Outra decisão marcante tomada nos acordos de Cancun foi a **inclusão dos projetos CAC** (Captação e Armazenamento de Carbono) no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (CDM) como sendo uma atividade certificada para a redução das emissões de GEE (CER). Apesar das negociações para a inclusão da CAC no CDM se terem iniciado vários anos antes, este reconhecimento foi concretizado apenas em 2011, na 17ª COP, na **Conferência de Durban** (África do Sul) com a definição de normas e procedimentos técnicos e de segurança para a implementação dos projetos CAC no âmbito do CDM (UNFCCC Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol (CMP) 2012). O reconhecimento dos projetos CAC nos novos mecanismos financeiros Implementação Imediata e Green Climate Fund contribuiu em grande parte para esta integração no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Esta medida reveste-se de declarada importância uma vez que todas as previsões de cenários mundiais de emissões de GEE atribuem às tecnologias CAC uma contribuição vital na mitigação das emissões de GEE de todas as origens industriais (International Energy Agency (IEA) 2012; International Energy Agency (IEA) 2014).

A Conferência de Durban representou, também, uma mudança na abordagem ao problema das alterações climáticas e à necessidade de conseguir um compromisso global que garanta a prossecução dos objetivos da Convenção Quadro. Esta mudança na abordagem ao problema relaciona-se diretamente com o défice existente entre os compromissos políticos, ou seja, intencionais, declarados por diversos países, e a falta de atuação consistente com esses compromissos o que coloca em causa a viabilidade de alcançar o derradeiro objetivo da Convenção Quadro. Na 17ª COP lançou-se uma nova plataforma de negociações, designada por **ADP - Durban Platform for Enhanced Action** (Plataforma de Durban), que está estruturada em duas linhas de trabalho paralelas. Uma das linhas de trabalho da Plataforma de Durban tem como objetivo alcançar, em 2015, um acordo verdadeiramente global para a redução das emissões de GEE, que envolva não apenas os países industrializados, mas também os países em vias de desenvolvimento e ainda os países

menos desenvolvidos (UNFCCC Conference of the Parties (COP) 2012). A outra linha de trabalho da Plataforma de Durban debruça-se sobre as formas de acelerar a procura de respostas para os desafios colocados pelas alterações climáticas e de tornar os objetivos de mitigação ainda mais ambiciosos (UNFCCC and Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action (ADP) 2012).

Assim, torna-se claro que um acordo global, que possa realmente reduzir as emissões mundiais de GEE, terá necessariamente que envolver todos os países, evidentemente em função das suas capacidades de resposta, ou seja, mantendo o princípio das responsabilidades comuns mas partilhadas já consagrado no Protocolo de Kyoto. O reconhecimento geral da necessidade de **manter níveis elevados de ambição para a redução global das emissões de GEE** e que sejam abrangentes, incluindo o maior número possível de países, acarreta a necessidade de, por um lado, considerar **horizontes temporais mais alargados para os planos de ação** e, por outro lado, garantir maior transparência de atuação por cada país, nomeadamente, no registo de informação e na comunicação de relatórios sobre as iniciativas e as medidas realizadas para a redução das emissões de GEE e para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas.

O trabalho de redação do texto de um novo acordo internacional que substituirá o Protocolo de Kyoto está a ser desenvolvido pelo Grupo de Trabalho Ad-hoc AWG-ADP da Plataforma de Durban (*Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action*). Até 2015 espera-se atingir um consenso alargado para que este novo acordo possa entrar em vigor, o mais tardar, em 2020. Paralelamente ao trabalho desenvolvido com vista ao estabelecimento de um novo protocolo que reúna um consenso, senão universal, pelo menos significativamente alargado, o Grupo de Trabalho AWG-ADP da Plataforma de Durban está a elaborar um relatório técnico sobre a necessidade de aumentar a ambição no que respeita às ações de mitigação tomadas por cada país incluindo a quantificação dos efeitos e benefícios de cada iniciativa de forma a compilar e partilhar informação relevante e que disponibilize alternativas de diferentes opções e estratégias. O roteiro de atuação produzido na 17ª COP em Durban salienta também a necessidade de se fazer uma revisão global do estado da arte da ciência sobre o clima e o ambiente, com base nos mais recentes avanços do conhecimento, e que, perante a perspectiva de eventuais desafios climáticos futuros, permita avaliar, de forma objetiva e pragmática, a possibilidade de centrar o objetivo primeiro da Convenção Quadro, de limitar a elevação da temperatura da Terra em 2°C para 1,5°C. Em 2013 e 2014 o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) divulgou o AR5, o 5º Relatório de Avaliação das alterações climáticas (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC 2013; Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC 2014a; Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC 2014b; Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC 2014d), que reúne a atualização do conhecimento científico face às edições anteriores dos relatórios de avaliação publicados pelo IPCC.

Finalmente, em 2012, na 18ª COP em Doha (Qatar) terminaram as negociações que permitiram a conclusão do Plano de Bali e dos mandatos dos grupos de trabalho ad-hoc AWG-LCA (Copenhaga 2009) e AWG-KP (Montreal 2005) anteriormente referidos. A finalização desta etapa culminou com o estabelecimento da **Revisão de Doha** (*Doha Amendment*) já analisado neste trabalho, e que constitui um prolongamento do *status quo* do Protocolo de Kyoto por um período de 8 anos (2013 – 2020).

Em Doha, os governos de cada Parte reafirmaram a sua vontade política para alcançar um novo acordo internacional com abrangência universal em 2015 e, ainda, para encontrar, até 2020, soluções para que as metas para a mitigação das emissões globais de GEE sejam ainda mais ambiciosas que os objetivos previamente estabelecidos. Relatórios recentes (United Nations Environment Programme (UNEP) 2012; World Bank 2013; World Economic Forum 2013; Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC 2014a) sobre os possíveis efeitos das alterações climáticas têm colocado em evidência a necessidade de reduzir, efetivamente e a curto prazo, as emissões mundiais de GEE.

Durante a 18ª COP, a consolidação do trabalho dos anos anteriores permitiu colocar em funcionamento estruturas de apoio vitais para a implementação prática do Green Climate Fund (GCF) e do **Climate Technology Center and Network (CTCN)** projetos que tiveram origem nos Acordos de Cancun e que constituem “braços operacionais” dos mecanismos de financiamento e de desenvolvimento tecnológico, respetivamente.

O Climate Technology Center and Network (CTCN) é constituído por um consórcio que envolve cerca de 150 países e a sua atividade, sob liderança da UNEP (*United Nations Environment Programme*) e da UNIDO (*United Nations Industrial Development Organization*), é sustentada por 11 centros tecnológicos considerados de excelência ao nível mundial. O CTCN está sediado em Copenhaga (Dinamarca) e tornou-se completamente operacional em novembro de 2013: <http://www.unep.org/climatechange/ctcn/>.

A missão do CTCN é a de reduzir os riscos e os custos de desenvolvimento e de adoção das medidas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas, agilizando a transferência de tecnologia entre países, reforçando a capacidade tecnológica de países em vias de desenvolvimento através da identificação das suas necessidades e facilitando o acesso aos meios tecnológicos existentes e mais adequados para as diferentes ações. No contexto da prevenção dos efeitos das alterações climáticas, ou seja, na atuação com a perspetiva de longo prazo, a atividade do CTCN destaca-se pela promoção de estratégias para o desenvolvimento de tecnologias mais eficientes e de baixa-emissão de GEE (ou com emissões reduzidas de GEE) que sejam resilientes ao longo do tempo e adaptáveis a novas circunstâncias.

A 19ª COP (Varsóvia, Polónia) foi também uma etapa de revisão, de consolidação e de colocação em funcionamento pleno as iniciativas tomadas anteriormente, quer relativamente aos mecanismos financeiros como seja o Green Climate Fund, mas sobretudo relativamente aos sistemas de registo, monitorização e verificação, nomeadamente no que se refere às diretrizes e procedimentos para a gestão das emissões resultantes da atividade de alteração das florestas, REDD e dos Planos Nacionais de Mitigação - NAMA.

### **3.2. Conjuntura atual da estratégia climática internacional: decisores e intervenientes principais**

O objetivo primeiro das negociações para o novo acordo, a firmar em 2015, é o de alcançar a cooperação internacional envolvendo o maior número de países por forma a conseguir um consenso alargado.

De facto, para que se consiga alcançar um acordo verdadeiramente global e que se traduza na redução efetiva das emissões de GEE ao nível mundial, o que não tem, de todo, acontecido até ao momento, a UNFCCC, enquanto instituição líder mundial de todo o processo de resposta ao desafio das alterações climáticas, necessita de ideias novas e de estratégias que motivem os países e as instituições a tomar iniciativas concretas de redução das emissões de GEE. A tomada de consciência que os efeitos das alterações climáticas constituem também uma ameaça ao desenvolvimento económico sustentável e ao combate contra a pobreza, converteram a questão climática, já de si bem complexa ao nível científico, num problema de contornos ainda mais complexos (e menos objetivos) como resultado da sua estreita ligação ao financiamento económico e às estratégias políticas. Atualmente, o tema das alterações climáticas e dos seus efeitos globais extravasou os contornos iniciais de problema de características científico-tecnológicas para ser alvo do interesse de diferentes partes interessadas e, por isso, surge em debates meramente políticos, organizados apenas por especialistas dos quadrantes económico e financeiro. Se é verdade que não é possível implementar qualquer medida de redução de emissões ou de adaptação aos efeitos das alterações climá-

ticas sem envolver os decisores político-económicos, pelo menos ao nível nacional, é também verdade que a importância e a complexidade científica do problema das alterações climáticas implicam que este não poderá ser tratado, e muito menos decidido, apenas pelos decisores político-económicos, sob pena de não vir a ser, verdadeiramente, tomado em linha de conta o que é essencial neste problema e que é o conhecimento científico e tecnológico que descreve as consequências dos gases com efeito de estufa nos fenómenos das alterações climáticas. O conhecimento científico sobre as alterações climáticas é que deverá representar a base de sustentação de decisões, que deverão ser baseadas em factos científicos objetivos e não em modelos meramente políticos e/ou matemáticos (ou seja económicos). Mantendo em perspectiva que múltiplas valências e saberes são fundamentais para a procura de soluções para o problema das alterações climáticas que é interdisciplinar, hoje em dia e cada vez com maior frequência, observa-se que diversas iniciativas tomadas, sobretudo ao nível regional (nacional), pelos diferentes atores envolvidos na problemática das alterações climáticas, não traduzem o resultado de avaliações, considerações objetivas e decisões baseadas em dados e previsões de natureza científica mas são, cada vez mais, decisões orientadas pela menor relação custo /benefício e até, simplesmente, pelo menor custo estimado na situação imediata. Sob o ponto de vista do autor, estas são, precisamente, as circunstâncias que condicionam os mercados de carbono e o comércio das licenças de emissão de CO<sub>2</sub> na União Europeia. A intromissão de diversos decisores políticos que encaram a questão das alterações climáticas como um mero problema de transação económica de licenças de emissão ou de oportunidades para criação de novos negócios, tem sido, sob a perspectiva pessoal do autor, uma das razões fundamentais, pela qual a situação internacional se encontra num impasse (falta de um plano de ação internacional concertada) e pelo, apenas relativo, sucesso do Protocolo de Kyoto. Ainda sob a perspectiva do autor, esta situação só poderá ser revertida com o envolvimento do público em geral no debate, ao nível nacional-regional (e que terá certamente, efeitos posteriores mais abrangentes) e, para que tal possa acontecer, de forma produtiva e consciente, é necessário informar corretamente os cidadãos, quer sobre as estratégias e planos políticos, quer sobre os factos científicos que estão atualmente ao nosso dispor, quer sobre as diferentes opções de atuação possíveis. O problema da degradação da qualidade do ar atmosférico<sup>3</sup>, e para o qual as emissões de gases com efeito de estufa contribuem significativamente, surge, inevitavelmente, associado à extraordinária expansão do consumo individual a que se tem assistido desde o século XX mas que, em diversas regiões do globo, sobretudo na Ásia, toma, apenas agora, proporção equivalente à que já se verificou na Europa e na América do Norte. Torna-se necessário sensibilizar o público em geral que este é um problema tocante a cada cidadão, enquanto consumidor individual, e não só um problema governamental, genérico e que, atualmente, é até encarado pela população com grande distanciamento.

Entretanto, no cenário internacional continuam a desenrolar-se os preparativos com vista ao novo acordo internacional, supervisionado pela UNFCCC.

---

3 Neste trabalho a expressão “qualidade do ar atmosférico” corresponde a uma visão alargada da definição de “qualidade” no que respeita à alteração da composição da atmosfera da Terra, para a qual a emissão de GEE, muito tem contribuído, e não se restringe ao uso habitual do termo “qualidade” associado, normalmente, apenas à presença de substâncias poluentes no ar. Entende-se que, embora os GEE não sejam encarados como substâncias poluentes, a sua emissão para a atmosfera, contribui diretamente para a transformação da composição da atmosfera, com efeitos negativos associados, e como tal, provoca a degradação da qualidade do ar atmosférico.

### 3.2.1. UNFCCC e IPCC

À data de 2014, o Grupo de trabalho AWG-ADP (Plataforma de Durban) mantém-se como gestor das negociações internacionais que visam um novo acordo em 2015 e, por outro lado, o IPCC continua a exercer a sua função, fundamental, de reunir, compilar e divulgar o mais avançado conhecimento científico existente sobre a atmosfera, os gases com efeito de estufa e as suas sinergias com a biosfera, os modelos atmosféricos que descrevem estes fenómenos e a sua validação com as evidências e factos científicos: observações registadas e dados medidos, e ainda, os cenários possíveis de alterações climáticas ao nível global e regional. Conforme referido, no final de 2013 foi publicada a primeira parte do **AR5 - Fifth Assessment Report** (5º Relatório de Avaliação do IPCC) que versa precisamente sobre os mais recentes avanços sobre a tão complexa ciência das alterações climáticas: “Climate Change 2013: The Physical Science Basis (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC 2013).

Neste relatório é, de novo, reafirmado que, através de diversos aspetos do sistema climático, existem evidências científicas que demonstram que a mudança no clima da Terra é provocada por ação antropogénica. Um dos avanços científicos relativamente ao relatório AR4 é que diversos aspetos do sistema climático e respetivas evidências, são apresentados de forma quantitativa e com indicação do nível de confiança dos valores. Esta melhoria da qualidade da informação apresentada resulta do facto de se ter, entretanto, aumentado significativamente, o número de observações sobre o sistema climático baseadas em medições diretas de parâmetros físicos e biogeoquímicos e também na aquisição remota de dados de estações meteorológicas quer à superfície da Terra, quer em satélites. Adicionalmente, os desenvolvimentos mais recentes na investigação paleoclimática, sobretudo no estudo de amostras muito profundas de gelo polar, permitiram alargar os dados do relatório AR4 (que abrangiam 650 mil anos) até aos 800 mil anos.

Algumas das afirmações mais relevantes deste relatório AR5, sintetizam-se a seguir (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC 2013):

- A temperatura média global à superfície da Terra subiu, relativamente ao final século XIX, e este aumento global combinado (engloba a temperatura da superfície terrestre e a temperatura dos oceanos) situa-se em cerca de 0,89 °C (entre 0,69 e 1,08 °C) entre o período de 1901 e 2012.
- As atuais concentrações de GEE (sobretudo CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O) na atmosfera excedem as gamas de concentração atingidas desde há 800 mil anos, conforme medições efetuadas em amostras profundas de gelo polar.
- Observou-se um aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera de 278 ppm<sup>4</sup> em 1750 para 391 ppm em 2011. A quantidade de CO<sub>2</sub> na atmosfera aumentou em 14,7 gigatoneladas (10<sup>12</sup> kg) por ano durante a primeira década do séc. XXI.
- O aumento de concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera tem origem antropogénica confirmada pela observação consistente da diminuição, quer da concentração de oxigénio, quer da razão de isótopos estáveis de carbono (<sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C), nas moléculas de CO<sub>2</sub> na atmosfera.
- A concentração de metano na atmosfera aumentou de 720 ppb<sup>5</sup> no séc. XVIII (período pré-industrial 1750) para 1083 ppb no ano de 2011. De igual modo, o aumento da concentração atmosférica de CH<sub>4</sub> é também de origem antropogénica.

---

4 ppm: partes por milhão, ou seja por 10<sup>6</sup>. 278 ppm de CO<sub>2</sub> significa que existem 278 moléculas de CO<sub>2</sub> por cada milhão (10<sup>6</sup>) de “moléculas de ar” seco.

5 ppb: partes por bilião, sendo 1 bilião = 1000 milhões, ou seja, por 10<sup>9</sup>. 720 ppb de CH<sub>4</sub> significa que existem 720 moléculas de CH<sub>4</sub> por cada mil milhões (10<sup>9</sup>) de “moléculas de ar” seco.

### 3.2.2. Instituições não-governamentais, acadêmicas e financeiras

Para além das Nações Unidas, diversos outros **intervenientes**, alguns com extrema influência nas decisões e na política internacional relativa às alterações climáticas, estão envolvidos na delimitação dos parâmetros para o novo acordo global de 2015.

Trata-se de instituições de reconhecido mérito, não apenas científico como por exemplo a Universidade de Harvard (<http://environment.harvard.edu/>), mas também, de instituições que congregam colaborações de áreas distintas do conhecimento científico, social e económico e até de uma forma geral, da sociedade civil, tal como o instituto **MCC - Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change** (<http://www.mcc-berlin.net>); a organização filantrópica **ECF- European Climate Foundation** ([europeanclimate.org](http://europeanclimate.org)) ou ainda o consórcio **ACT 2015 – Agreement on Climate Transformation** (<http://www.wri.org/our-work/topics/climate>) suportado pelo **WRI - World Resources Institute** (<http://www.wri.org/>) e patrocinado também pela Comissão Europeia e pela fundação **ClimateWorks Foundation** (<http://www.climateworks.org/>).

O instituto **MCC - Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change** (<http://www.mcc-berlin.net>) está situado em Berlin e resultou da associação entre a fundação privada alemã **Stiftung Mercator** (<http://www.stiftung-mercator.de>) e o instituto **PIK - Potsdam Institute for Climate Impact Research** (<http://www.pik-potsdam.de>), que é também uma instituição alemã de investigação interdisciplinar. Paralelamente, a fundação Mercator patrocina também as atividades da **ECF - European Climate Foundation** que foi criada em 2008 com o objetivo de contribuir ativamente na proposta de políticas energéticas e ambientais ao nível da União Europeia. A rede de colaborações criada com interligações entre estas entidades potenciou ainda a criação da plataforma **IPPI - International Policies & Politics Initiative** (<http://europeanclimate.org/home/what-we-do/international-policies-politics/>), pensada para identificar oportunidades de estabelecimento de colaborações internacionais mas que adota uma estratégia que toma como ponto de partida a análise e o reconhecimento dos resultados obtidos com políticas climáticas nacionais para progressivamente construir estratégias de maior amplitude geográfica evoluindo para políticas de âmbito internacional.

Entre as entidades com atuação internacional de relevo, contam-se também as grandes instituições mundiais financeiras tal como o **Banco Mundial** (<http://www.worldbank.org/en/topic/climatechange>) e o **Fundo Monetário Internacional** (<http://www.imf.org/external/np/fad/environ/index.htm>).

Embora o FMI e o Banco Mundial sejam organismos integrantes das Nações Unidas, não tomam diretamente parte nas negociações da UNFCCC com vista à redução das emissões de GEE e ao novo acordo internacional. No entanto, estas instituições desempenham um papel fundamental na delimitação de políticas climáticas internacionais, nos programas de financiamento a medidas de ação climática e ainda na divulgação de informação e na comunicação e disponibilização de competências técnicas e científicas através do trabalho dos seus peritos e especialistas, o que se reveste de grande importância sobretudo nos países menos desenvolvidos.

O Banco Mundial criou os Fundos de Investimento Climático, **CIF – Climate Investment Funds** (<https://www.climateinvestmentfunds.org/cif/>), que pretendem providenciar apoio financeiro específico aos países em vias de desenvolvimento para a realização de projetos piloto para adaptação e mitigação, concretamente, focando-se em projetos para criação de resiliência aos efeitos das alterações climáticas e para promoção de tecnologias de baixa emissão de GEE. Os CIF incluem quatro áreas temáticas que se encontram em sintonia

com as estratégias definidas no Plano de Bali e nos Acordos de Cancun: Programa de Investimento nas Florestas, Programa de Resiliência Climática, Fundo para Tecnologias Limpas e Programa para o Desenvolvimento e Ampliação das Energias Renováveis em países pobres.

O trabalho do Fundo Monetário Internacional relaciona-se diretamente com as questões macroeconômicas e com a **política fiscal internacional**. No enquadramento das questões ambientais, nas quais se inserem também as das alterações climáticas, o FMI analisa, define, e aconselha os instrumentos de política fiscal mais adequados às questões climáticas e, de uma forma geral, ao desenvolvimento económico mas que envolvam menor penalidade ambiental. Neste contexto, encontram-se os trabalhos do FMI sobre os subsídios aos combustíveis fósseis (IMF - International Monetary Fund 2013a), onde se demonstra que, não só é necessário, mas que seria também muito vantajoso, remover os subsídios estatais aos combustíveis fósseis, uma vez que a remoção destes subsídios pode ser um incentivo à investigação e ao desenvolvimento de estratégias de poupança de energia e ainda à inovação de tecnologias alternativas para a transformação, armazenamento e distribuição da energia (IMF - International Monetary Fund 2013b).

De forma semelhante, no contexto das estratégias para a redução das emissões de GEE, o FMI propõe que sejam aplicadas **taxas de carbono**, dado que, na sua perspetiva institucional, a ação dos instrumentos fiscais é mais eficaz na redução dos efeitos nocivos ao ambiente se estes forem criteriosamente aplicados no cerne do problema que, neste caso, são as emissões de GEE (IMF - International Monetary Fund 2012). É também convicção do FMI que a aplicação de taxas abrangentes às emissões de GEE é um fator dissuasor do comportamento de consumo, encorajando as indústrias, os serviços e os cidadãos de uma forma geral, a reduzir o consumo energético e/ou a transferir o consumo de fontes de energia fósseis para outras fontes de energia mais limpas. Adicionalmente, as taxas de carbono são uma forma de aumentar o rendimento público, o que, nas circunstâncias atuais de dificuldades económicas generalizadas, representa uma mais-valia. Os sistemas de comércio de licenças de emissão com base em limites legais (sistemas *cap-and-trade*) também podem ser uma fonte adicional de receita fiscal desde que sejam tomadas medidas de garantia da estabilidade do preço base das licenças, ou seja, mantendo o condicionamento dos preços das licenças, para que estes não desçam ou subam para além de determinados limites em resposta às solicitações da oferta e da procura.

A Universidade de Harvard desenvolve o projeto **Harvard Project on Climate Agreements**, integrado no Centro Belfer ([http://belfercenter.ksg.harvard.edu/project/56/harvard\\_project\\_on\\_climate\\_agreements.html](http://belfercenter.ksg.harvard.edu/project/56/harvard_project_on_climate_agreements.html)), com origem no "Harvard Environmental Economics Program". O objetivo principal deste projeto de Harvard é identificar e aconselhar opções políticas relativas às alterações climáticas de uma forma global. Segundo o Harvard Project on Climate Agreements, estas opções políticas devem basear-se em abordagens que tomam, simultaneamente, em consideração os aspetos científicos, económicos e políticos das questões climáticas, encarados com racionalidade e pragmatismo. A investigação desenvolvida por este centro de Harvard conta com a colaboração de especialistas de várias partes do mundo e ambiciona definir os elementos chave para a conceção e para a dimensão institucional da arquitetura das políticas climáticas, ao nível dos EUA e ao nível internacional com a perspetiva do acordo de 2015.

As instituições mencionadas têm sido chamadas a participar no debate internacional sobre o novo regime de política climática que sucederá ao Protocolo de Kyoto. O mais recente debate internacional sobre este tema decorreu em dezembro de 2013, em Varsóvia, em paralelo com 19ª sessão da Conferência das Partes da UNFCCC (COP19).

Entre as decisões relevantes tomadas na 19ª COP (UNFCCC Conference of the Parties (COP) 2013a) contam-se precisamente a decisão de intensificar o trabalho da comissão *ad-hoc* AWG-ADP (Plataforma de Durban), para que, durante 2014, seja elaborado um texto base para a negociação do novo acordo internacional. Este texto preliminar deverá tomar em consideração os diferentes aspetos envolvidos nas questões das alterações climáticas como sejam: as medidas de mitigação, de adaptação, financeiras, o desenvolvimento e transferência de tecnologia, a transparência das ações, a construção de capacidade de ação e de suporte (UNFCCC Conference of the Parties (COP) 2013b) de acordo com os objetivos já descritos.

Durante a 19ª COP, foi também pedido a todas as Partes da Convenção que preparem as suas contribuições nacionais INDC – *Intended Nationally Determined Contribution*, para discussão e integração no texto de trabalho que conduzirá à redação de um novo protocolo, acordo internacional ou outro instrumento legal de carácter vinculativo na Convenção, e que seja aplicável a todas as Partes da Convenção. A formulação destas contribuições nacionais INDC é da responsabilidade exclusiva de cada Parte e deverá ser redigida de forma transparente para que seja claramente transmitida a intenção de cada Parte e a natureza legal da sua contribuição com vista à redução de emissões de GEE, mitigação e adaptação dos efeitos das alterações climáticas. Estas contribuições INDC deverão ser entregues até à realização da 20ª COP (em dezembro de 2014) para que a sua discussão e integração no texto do novo acordo possa decorrer durante o primeiro trimestre de 2015. Paralelamente, estarão ainda em negociação as formas de articulação da contribuição de cada Parte numa arquitetura de política climática em conjuntura internacional e as estratégias para a renovação e atualização periódica das metas definidas unilateralmente por cada Parte da Convenção.

Com o propósito de auxiliar a elaboração do novo acordo, o Harvard Project on Climate Agreements e o MCC - Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change realizaram, em maio de 2013, uma sessão de trabalho com vista à identificação de opções possíveis para este novo regime internacional com base nos objetivos estabelecidos na ADP - Plataforma de Durban. Este *workshop* reuniu especialistas mundiais (em economia, direito, ciência política, relações internacionais e definição de modelos organizacionais) com os representantes das Partes na negociação da UNFCCC (Edenhofer, Flachslund et al. 2013a; Edenhofer, Flachslund et al. 2013b).

O principal enfoque desta sessão de trabalho consistiu na discussão da “arquitetura política” em que este novo acordo internacional deverá alicerçar-se. Segundo os diretores do Harvard Project on Climate Agreements (Aldy and Stavins 2013) a definição de Arquitetura Política Climática Internacional deverá basear-se no estabelecimento de princípios fundamentais de política internacional (no contexto das alterações climáticas) e de infraestruturas institucionais que informem e regulamentem as diferentes componentes, nacionais e multilaterais, da política climática. Para além da definição da natureza e da estrutura política deste novo acordo, os principais desafios ao desenho desta arquitetura política e à sua negociação encontram-se na necessidade de assegurar que:

- **A participação dos países** seja significativamente relevante: o novo instrumento internacional deverá abranger a maioria dos países incluindo os atuais e futuros (países em vias de desenvolvimento) maiores emissores mundiais de GEE de modo que o montante de emissões deste conjunto de países represente pelo menos 80% das emissões mundiais;
- **Os níveis de ambição** estabelecidos para a redução das emissões deverão ser adequados para atingir a estabilização das concentrações de GEE na atmosfera de modo a limitar o aumento da temperatura da Terra;

- **Os objetivos, metas e compromissos estabelecidos**, quer globalmente, quer sectorial ou ainda nacionalmente, deverão ser alcançáveis em tempo útil e de forma economicamente racional, ou seja, deverão ser, não apenas tecnicamente, mas também economicamente, executáveis em horizontes temporais correspondentes aos níveis de ambição.

Estes desafios constituem também alicerces fundamentais na arquitetura política mas, para que este novo regime seja perene, a abordagem a estes alicerces deverá ser dinâmica para que sejam adaptáveis à evolução natural e às mudanças que possam surgir nos desenvolvimentos, quer ao nível socioeconómico, quer ao nível tecnológico e de avanço científico dos países. Neste enquadramento, é crítico que o desenho deste novo instrumento inclua regras justas para o acesso e a responsabilização dos países em vias de desenvolvimento, ou seja, que permita a integração destes países de forma gradual, reconhecendo os diferentes constrangimentos de cada país e que a diferenciação não seja realizada apenas com a distinção dicotómica entre países desenvolvidos e países em vias de desenvolvimento, como contemplado no Protocolo de Kyoto.

Atualmente, reconhece-se que o mecanismo de aplicação, execução e cumprimento negociado no Protocolo de Kyoto, baseado nesta distinção dicotómica dos países, não é suficientemente apelativo para induzir respostas políticas e reais comprometimentos pelos países e que sejam coerentes com as metas estabelecidas: existe uma concordância generalizada de que é necessário adotar novos modelos de negociação para o estabelecimento do novo acordo internacional.

Diversas outras iniciativas de carácter internacional ou setorial têm vindo a desenhar propostas para o novo acordo Pós-Kyoto entre as quais se destaca a proposta do consórcio ACT 2015 - Agreement on Climate Transformation 2015, financiado em conjunto pelo WRI – World Resources Institute e pela Comissão Europeia. Com o propósito de contribuir para a discussão pública das possíveis arquiteturas do novo acordo internacional, este consórcio produziu um documento (Morgan, Dagnet et al. 2014) que sintetiza três modelos para negociação de metas no novo acordo (Elzen, Admiraal et al. 2014) e que passa em revista o percurso da UNFCCC pelejando por este novo acordo.

### 3.3. Modelos de negociação possíveis para o próximo acordo internacional

De acordo com as perspetivas das instituições mencionadas, as denominadas arquiteturas políticas para Pós-Kyoto posicionam-se em três categorias fundamentais:

- Acordo internacional centralizado no estabelecimento de **metas de emissão a cumprir em prazos pré-estabelecidos para cada país**, a exemplo do modelo de funcionamento do Protocolo de Kyoto. Neste modelo de acordo poderia, em alternativa ao que se fez em Kyoto, prever-se que as quotas de emissão para cada país sejam determinadas por fórmulas de cálculo dinâmicas e que englobam os índices de crescimento económico e social de cada um dos países (por exemplo o PIB, índice de emissões de GEE per capita, etc.) e que não sejam meramente quantidades fixas para uma determinada duração no tempo. A adoção de metas através deste tipo de fórmulas permite que os esforços de redução de emissões de GEE de cada país estejam ajustados à sua situação de desenvolvimento económico que não é, de todo, um parâmetro estacionário mas antes evolutivo no tempo.

- Acordo sobre a **harmonização das políticas nacionais**, nomeadamente na definição de **taxas de carbono** aos combustíveis fósseis, por exemplo. Neste tipo de sistema, menos centralizado que o modelo anterior, as taxas sobre o consumo de combustíveis fósseis são definidas ao nível nacional e cada país exerce a soberania de decisão sobre a aplicação das receitas geradas com estas taxas de carbono. No entanto, para que a nível global, se obtenha eficácia com estas medidas é necessário que a aplicação das taxas seja feita ao mesmo nível em todos os países independentemente da sua situação económica para que não ocorra a denominada “fuga de carbono”, ou seja, a deslocação de determinadas indústrias de um país com políticas ambientais mais restritivas para outro onde o consumo de carbono seja menos penalizado. Para que a aplicação desta medida seja justa ao nível internacional, torna-se claro que haverá necessidade de efetuar negociações paralelas que compensem os custos das taxas de carbono nos países mais desfavorecidos. No contexto da articulação de incentivos e do posicionamento do setor dos combustíveis fósseis, está também em discussão, por iniciativa da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE - *United Nations Economic Commission for Europe*), o reconhecimento da certificação da redução de emissões de GEE obtidas com projetos CAC cujo armazenamento de CO<sub>2</sub> é efetuado em reservatórios de hidrocarbonetos com o objetivo da recuperação avançada de petróleo ou de gás natural (EOR - *Enhanced Oil Recovery* ou EGR – *Enhanced Gas Recovery*) (UNECE Group of Experts on Cleaner Electricity Production from Fossil Fuels 2014).
- Acordo para **adoção conjunta de políticas nacionais unilaterais e em coordenação com políticas internacionais**. Este é o sistema menos centralizado e que permite maior flexibilidade de adaptação a cada país, sendo contudo, por estas características, o mais complexo e difícil de implementar. Este modelo poderá evoluir a partir de políticas agregadas de pequenos grupos de países que desenvolvam, em conjunto, programas ao nível regional que vão progressivamente sendo expandidos, ou que estabeleçam elos de ligação entre sistemas de licenças de emissão independentes, sejam nacionais ou regionais. Ora, esta é precisamente a abordagem que a União Europeia tem conduzido e adaptado ao longo dos anos: uma política climática bem definida e focalizada na realidade tão diversa dos países que a constituem.

Independentemente das abordagens escolhidas, o maior desafio deste novo acordo será conseguir um modelo que encoraje a participação de um grupo numeroso de países (desejavelmente seriam todos os que são Parte na Convenção Quadro) principalmente os maiores emissores de GEE, e de conseguir o seu comprometimento real na redução efetiva das emissões de GEE. A arquitetura de um modelo de política internacional que seja robusto terá que tomar em consideração as várias dimensões e consequências do problema das alterações climáticas no que se refere ao ambiente, à economia, à energia e ao desenvolvimento social, tecnológico e económico.

#### 4. Os mercados de carbono na conjuntura atual

Um dos mecanismos de flexibilidade previstos no Protocolo de Kyoto, e que perdurou mesmo após o seu término, é o da transação de licenças de emissão de GEE e de créditos internacionais (CDM, JI), que vulgarmente se denomina simplesmente por “mercado de carbono”.

## 4.1. Mercado europeu

O mercado europeu de carbono, EU-ETS ou CELE - **Comércio Europeu de Licenças de Emissão** (<http://ec.europa.eu/clima/policies/ets>), resultou da implementação do mecanismo de flexibilidade ETS (*Emission Trading System*) previsto no Protocolo de Kyoto (Artigos 3º e 17º do Protocolo) para que as Partes pudessem honrar os seus compromissos na eventualidade de não conseguirem atingir as metas de redução de emissões de GEE estabelecidas no Protocolo. Sob o ponto de vista da Comissão Europeia, embora este mecanismo seja tecnologicamente neutro (em termos de redução de emissões de GEE), o CELE é encarado como sendo o pilar central da política climática comunitária pois, resulta na harmonização do mercado energético interno e, indiretamente, traduz-se numa redução de emissões eficaz em termos de custos.

A metodologia do sistema CELE baseia-se na designada “*cap and trade*”: a necessidade de transacionar licenças de emissão decorre da procura, ou seja, da existência de limites máximos legais para a emissão de GEE para cada agente emissor (instalações e operadores).

A União Europeia criou o sistema CELE em 2003, antecipando os prazos estabelecidos pela Convenção Quadro e pelo Protocolo, o que permitiu que as transações de licenças de emissões de GEE, atualmente, entre 31 países europeus (28 membros da UE e ainda três países EFTA: a Noruega, a Islândia e o Liechtenstein), tivessem início antes de 2008 (vigência do Protocolo de Kyoto). Deste modo, o primeiro período CELE decorreu entre 2005 e 2007 (3 anos) e o segundo de 2008 até 2012 (5 anos).

O sistema CELE constitui o maior mercado mundial de licenças de carbono e representa o núcleo das transações internacionais de carbono tendo, em janeiro de 2013, entrado na 3ª fase (2013 – 2020) após diversas reestruturações do sistema operacional, quer na alocação das licenças que são atualmente feitas apenas por leilão, quer nos sistemas de registo dos operadores e do processamento das transações.

De entre estas reformulações operacionais destacam-se (European Commission 2012c):

- O estabelecimento de um limite máximo de licenças de emissão único para toda a União Europeia em substituição dos limites individuais anteriores associados a cada Estado-Membro, o que permite maior estabilidade e previsibilidade regulamentar no cumprimento das metas estabelecidas;
- A diminuição progressiva do limite de emissão comum máximo por um fator de redução linear (“*linear reduction factor*”) de 1,74% por ano até 2020;
- A definição de regras harmonizadas para a atribuição de licenças a título gratuito, com base em parâmetros de desempenho (recorrendo a critérios de *benchmarking* das melhores tecnologias disponíveis para cada setor industrial) estabelecidos antes do início da fase 3;
- A alocação de licenças não gratuitas é feita por venda em leilões programados ao longo do ano;
- A restrição das regras para utilização dos créditos internacionais (CDM, JI) que são autorizados no sistema CELE;
- A substituição dos registos eletrónicos nacionais individuais por um registo único da União Europeia.

O sistema CELE permite a transação de licenças de emissão entre os operadores de instalações e outras entidades (por exemplo agentes intermediários como os bancos) que estejam incluídas no sistema de Registo Único Europeu (EUTL - *European Union Transaction Log*) o que representa um volume de cerca de 45 - 50% das emissões totais de GEE da União Europeia. Atualmente, no regime CELE, são transacionadas licenças de emissão de origem industrial (setor da produção de energia e outros setores industriais com grandes fontes estacionárias) e ainda licenças de emissão dos transportes da aviação civil.

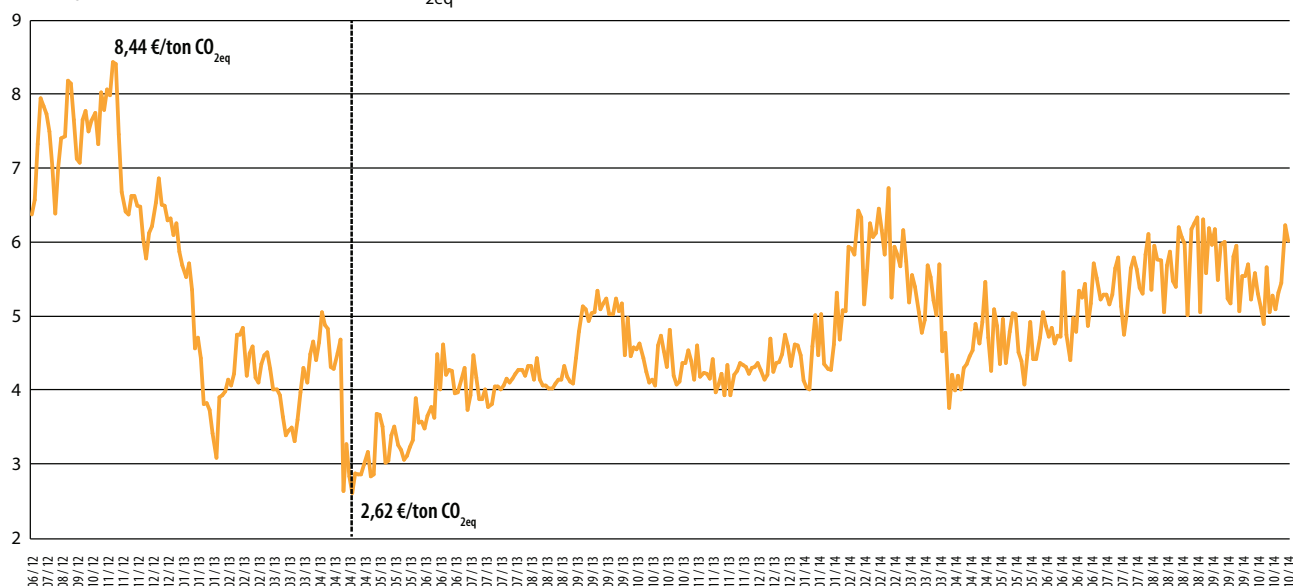
A 3ª fase do CELE prevê a diminuição progressiva do limite de emissão global máximo por um fator de redução linear o que significa que, para alguns setores industriais, em 2027, a regra geral corresponderá a um limite de emissão de zero. Atualmente, esta é já a realidade, para o setor de produção de eletricidade a partir de combustíveis fósseis (centrais termoelétricas) ao qual não foram concedidas quaisquer licenças gratuitas nesta 3ª fase. Nesta 3ª fase do sistema CELE, os leilões de licenças de emissão transacionam, em média, mil milhões de licenças por ano, no período de 2013 a 2020 (Secretariat of the International Carbon Action Partnership (ICAP) 2014), correspondentes a cerca de 50% das licenças totais existentes na União Europeia. Alguns setores de atividade industrial, por exemplo, os transportes rodoviários (que constituem fontes emissoras não estacionárias), assim como diversos operadores e instalações de dimensão reduzida não estão incluídos no regime CELE.

Durante as duas primeiras fases do CELE, o número de licenças de emissão colocadas no mercado aumentou anualmente e diversos setores industriais puderam contar com um número significativo de licenças de emissão gratuitas como foi o caso do setor eletroprodutor. Até final de 2011, tinham sido colocadas, no mercado europeu, 8171 milhões de licenças e tinham sido utilizados 549 milhões de créditos internacionais de emissão (CDM e JI) perfazendo 8720 milhões de unidades que estiveram disponíveis para fins de cumprimento do Protocolo de Kyoto no período de 2008-2011. Em contrapartida, no mesmo período, as emissões verificadas representaram 7765 milhões de toneladas de CO<sub>2eq</sub>, resultando num um excedente de 955 milhões de licenças e de créditos internacionais face às emissões comunicadas (European Commission 2012a). No final de 2012 o volume de licenças excedentes ultrapassou 2 mil milhões (Secretariat of the International Carbon Action Partnership (ICAP) 2014). Este excedente de licenças de emissão disponíveis no mercado induziu a queda acentuada do preço unitário da tonelada de CO<sub>2eq</sub> que, tendo-se situado em valores superiores a 25 €/ton CO<sub>2eq</sub> em 2008, registou o valor mínimo de 2,62 €/ton CO<sub>2eq</sub> em abril de 2013.

Esta extraordinária queda do preço da tonelada de carbono, resultante das leis de oferta e de procura, levou à intervenção da Comissão Europeia determinando a alteração do calendário de leilões inicialmente previsto, com a deslocação de 900 milhões de licenças de emissão de leilões que decorreriam entre 2013 e 2015, para os leilões que se realizarão em 2019 e em 2020 (processo designado como de *back-loading*). O adiamento do leilão destas licenças teve como objetivo travar a queda dos preços de carbono que se situa, no 3º trimestre de 2014, em cerca de 6 €/ton CO<sub>2eq</sub>, mostrando sinais de estabilização face à turbulência decorrente do início da 3ª fase CELE. Na Figura 2 apresentam-se os valores médios das transações das licenças de emissão de CO<sub>2eq</sub> nos últimos 27 meses.

Atualmente existem duas plataformas de leilões associadas ao sistema CELE: a EEX (*European Energy Exchange* <http://www.eex.com/en/products/emission-allowances>) sediada em Leipzig e a ICE (*InterContinental Exchange* <https://www.theice.com/emissions/auctions>) a funcionar em Londres.

## Preço médio da tonelada de CO<sub>2eq</sub> em leilão



**Figura 2.** Preços médios da tonelada de CO<sub>2eq</sub> transacionados em leilões do mercado europeu do regime CELE. Dados de *Emission Spot Primary Market Auction* disponíveis no *website* de EEX (*European Energy Exchange*). O traço vertical assinala o início da 3ª fase do regime CELE (janeiro de 2013). Os dois valores de preços representados no gráfico representam os valores, máximo e mínimo, registados durante o período considerado (junho de 2012 a outubro de 2014).

## 4.2. Outros mercados regionais

O reconhecimento internacional de que soluções baseadas em sistemas de mercado, nomeadamente do tipo *cap-and-trade*, constituem uma componente chave da política climática, assim como a experiência da estrutura operacional do sistema CELE, inspirou diversos países a organizarem mercados de carbono. De facto, observa-se que a obrigatoriedade de limites máximos para emissão de GEE favorece a redução efetiva das emissões de GEE, podendo até gerar receitas que podem contribuir para o desenvolvimento tecnológico e socioeconómico das regiões, no caso do sistema de regulamentação prever sanções financeiras.

Uma das condições necessárias para estabelecer um sistema que regulamenta as emissões, é a pré-existência de sistemas de controlo das emissões de GEE por parte dos seus emissores, ou seja, o estabelecimento de sistemas de MVR (*monitoring, verification and report*): medição, verificação e registo das emissões segundo regras definidas internacionalmente (IPCC) ou mesmo governamentalmente. Esta condição é aquela que é verdadeiramente determinante na redução efetiva das emissões de GEE, e não o preço das licenças de emissão. Na verdade, as empresas atuam, em primeiro lugar, por motivação económica mas, dependendo do tipo de atividade em que se enquadram, o custo associado à redução de emissões de GEE pode ter um retorno financeiro direto se implicar uma economia de energia, seja pela redução do consumo ou pela melhoria da eficiência energética. A medição, verificação e registo das emissões de GEE de uma determinada instalação ou operação facilita a identificação das oportunidades de poupança de energia e de outros recursos, através da diminuição do desperdício ou da simples diminuição do consumo.

Em países como a Austrália, a Nova Zelândia, a Suíça e mais recentemente, o Kazaquistão e a Coreia do Sul, o estado definiu sistemas reguladores das emissões de GEE baseados na criação de mercados de licenças de emissão. Paralelamente, entidades governamentais de algumas regiões da América do Norte (Califór-

nia, Alberta, Québec, RGGI) ou de grandes cidades como Beijing, Shanghai ou Tokyo, organizaram também mercados locais de carbono.

Em várias outras regiões do mundo, como seja no México, no Brasil ou na Índia, estão também em processo de desenvolvimento sistemas de mercado de carbono.

A **IETA - International Emissions Trading Association** (<http://www.ieta.org>) é uma organização internacional, não-governamental, sem fins lucrativos que congrega diversas partes interessadas nos mercados de carbono tal como indústria, bancos, concessionários e consultores, cuja atividade ao nível mundial, tem um papel relevante no que respeita ao posicionamento dos diferentes mercados de carbono.

Para além da IETA, vários mercados regionais, incluindo também o CELE (EU-ETS), encontram-se associados numa organização internacional criada em Lisboa, em 2007: **ICAP - International Carbon Action Partnership** (<https://icapcarbonaction.com/>) com sede em Berlin. A ICAP resultou do acordo dos governos e outras autoridades públicas, com o objetivo último de alcançar um mercado de carbono comum global através da articulação das diferentes políticas regionais implementadas, de discussões técnicas e da partilha de experiências ao nível do desenho e conceção de diferentes modelos de mercado.

A implementação de um mercado de carbono requiere vontade política mas também a cooperação de todas as partes interessadas. A partilha de experiências resultantes dos mercados locais contribui para a definição de um cenário global da política climática internacional e para a transição de uma economia global de carbono. A possibilidade de ligação entre diferentes mercados regionais poderá contribuir para a estabilidade dos preços e incentivar as expectativas dos diferentes intervenientes. As parcerias ICAP e IETA ambicionam, precisamente, contribuir para o desenvolvimento, operação e colaboração de mercados de carbono regionais com vista à sua expansão a uma escala global.

Na Tabela 2 listou-se informação relevante sobre estes mercados regionais com base em dados do relatório ICAP de 2014 (Secretariat of the International Carbon Action Partnership (ICAP) 2014), de diversos relatórios emitidos pela IETA (Sopher and Mansell 2013c; Sopher and Mansell 2013f; Sopher and Mansell 2013g; Sopher and Mansell 2013e; Sopher and Mansell 2013d; Sopher and Mansell 2013b) e ainda com base em informação de outros relatórios (Federal Department of the Environment Transport Energy and Communications DETEC and Federal Office for the Environment FOEN - Climate Division 2011; Castellás 2013; Potomac Economics 2013) ou de bases de dados disponíveis (Carbon Market Data 2014).

**Tabela 2.** Resumo informativo dos principais mercados de carbono regionais que se encontram em funcionamento em 2014. Dados obtidos de diversos relatórios e outras fontes de informação: (Federal Department of the Environment Transport Energy and Communications DETEC and Federal Office for the Environment FOEN - Climate Division 2011; Castellas 2013; Potomac Economics 2013; Sopher and Mansell 2013c; Sopher and Mansell 2013f; Sopher and Mansell 2013g; Sopher and Mansell 2013a; Sopher and Mansell 2013e; Sopher and Mansell 2013d; Sopher and Mansell 2013b; Carbon Market Data 2014; Secretariat of the International Carbon Action Partnership (ICAP) 2014).

Mercado (Região)	Entrada em funcionamento	Conceito
Alberta SGER (Canadá)	2007	Sistema regulador das emissões de GEE em que é possível negociar a um preço fixo, mas em que não existe atribuição de licenças nem leilões. Os montantes transacionados revertem a favor de um fundo tecnológico CCEMC sendo reinvestidos em novas tecnologias de transformação de energia
Austrália Carbon Pricing Mechanism (CPM)	2012	Atribuição gratuita de licenças (50% do mercado) Aquisição de licenças ao preço fixo Geração de créditos com projetos
Beijing (China)	2013	Atribuição de licenças gratuitas com base nas emissões verificadas em 2009-2012 e por <i>benchmarking</i> de cada setor
EU-ETS (CELE) (31 países europeus)	2005	Limite de emissão comum para o mercado global: redução linear do limite em 1,74% por ano até 2020. Atribuição de licenças por leilão e de licenças gratuitas por <i>benchmarking</i> de cada setor
Coreia do Sul	2015 (ex TMS – Target Management Scheme criado em 2010)	Atribuição gratuita de licenças a todas as entidades durante a 1ª fase (2015-2017) Atribuição gradual de licenças por leilão nas fase seguintes: 3% e 10%
Guangdong (China)	2013	Atribuição de licenças gratuitas com base nas emissões verificadas em 2009-2012 e por <i>benchmarking</i> de cada setor
Kazakhstan Carbon (Kazaquistão)	2013	Até 2016 atribuição gratuita de 100% das licenças com base em dados de emissão de 2010
NZ ETS (Nova Zelândia)	2008 floresta 2010 indústria 2013 resíduos	Atribuição gratuita de licenças calculadas com base na intensidade das emissões e da atividade económica de cada setor: 90% atividades com 1.6 kt CO <sub>2eq</sub> /1 M\$NZ 60% atividades com 0.8 kt CO <sub>2eq</sub> /1 M\$NZ
RGGI (9 estados EUA)	2009	90% das licenças são vendidas, em leilões, a preço mínimo fixo
Shanghai (China)	2013	Atribuição de licenças gratuitas com base nas emissões verificadas em 2009-2011 e por <i>benchmarking</i> de cada setor
Shenzhen (China)	2013	Atribuição de licenças gratuitas com base nas emissões verificadas em 2009
Swiss ETS (Suíça)	2008 (fase voluntária) 2013 (regulamentado)	Redução linear do limite em 1,74% por ano 80% licenças gratuitas em 2013 (exceto no setor electroprodutor)
Tianjin (China)	2013	Atribuição de licenças gratuitas com base nas emissões verificadas em 2009-2012 e por <i>benchmarking</i> de cada setor
TMG ETS Tokyo Cap-and-Trade Program (Japão)	2010	Limites de emissão calculados através de fórmulas, para cada uma das instalações, com base em dados médios de emissão entre 2002 e 2007. O fator de conformidade varia com o tipo de edifício, sendo de 6% ou de 7% de redução Licenças gratuitas desde que cumpra limite
California (WCI – Western Climate Initiative)	2013	Atribuição de licenças gratuitas por <i>benchmarking</i> e conforme o montante de impostos municipais pagos Leilão governamental das licenças atribuídas
Québec (WCI – Western Climate Initiative)	2013	Leilão para setor combustíveis fósseis e de licenças gratuitas para setores com risco de fuga de carbono, com base nos valores históricos, níveis de produção e metas para cada setor produtivo

Metas de redução de emissões alcançadas	Dimensão do mercado (emissões anuais, dados 2011)	Preço médio por 1 ton CO <sub>2eq</sub>	Estratégia
Entre 2007 e 2011 verificou-se uma redução de 32.3 M ton CO <sub>2eq</sub>	<b>108 M ton CO<sub>2eq</sub></b> 106 instalações todos os setores com emissões superiores a > 100 k ton CO <sub>2eq</sub> /ano	Fixo: <b>15 \$CAN</b>	Em 2020: reduzir 12% das emissões de GEE face ao valor base estabelecido com os dados médios de 2003-2005
Em 2012 nível de emissões foi de 108% relativamente aos valores de 1990: acréscimo de 8%	<b>287 M ton CO<sub>2eq</sub></b> 372 instalações (energia, indústria, resíduos) com emissões >25 k ton CO <sub>2eq</sub> /ano	Fixo: <b>23 \$AUS</b> (2012) Aumento anual de 2.5% por ano	Em 2020: menos 5% das emissões de GEE face aos níveis de 2000 Em 2050: atingir menos 80% de emissões face a 2000
n. d.	<b>40 M ton CO<sub>2eq</sub></b> Eletricidade e calor, indústria e edifícios comerciais: 490 entidades >10 k ton CO <sub>2</sub> /ano	n. d.	Em 2015: reduzir 18% da intensidade de carbono e menos 17% da intensidade energética face a 2010
Em 2012: redução em 8% das emissões de GEE face aos valores registados em 1990	<b>2086 M ton CO<sub>2eq</sub></b> 14000 instalações industriais Aviação comercial de e para os 31 países (fora do mercado)	Muito variável Cerca de <b>7€</b> em janeiro de 2014	Em 2020: reduzir 20% das emissões verificadas em 1990 Em 2050: atingir menos 80% de emissões face a 1990
n. d.	<b>401 M ton CO<sub>2eq</sub></b> 460 entidades de todos os setores de negócio desde que emissões > 125 k ton CO <sub>2</sub> /ano	n. d.	Em 2020: reduzir 30% das emissões relativamente ao cenário BAU (equivalente a 4% de redução face aos valores de 2005)
Em 2013 o limite de emissão foi de 388 M ton CO <sub>2eq</sub>	<b>28 M ton CO<sub>2eq</sub></b> 202 instalações (energia, cimento, metalurgia, petroquímico) > 20 k ton CO <sub>2eq</sub> /ano	n. d.	Em 2015: reduzir 19.5% da intensidade de carbono e menos 18% da intensidade energética face a 2010
Em 2013 o limite de emissão foi de 147 M ton CO <sub>2eq</sub>	<b>203 M ton CO<sub>2eq</sub></b> 178 instalações com emissões > 20 k ton CO <sub>2eq</sub> /ano	n. d.	Em 2020: -5% das emissões de GEE face a 1990 Plano de atribuição para 2014-2020
Em 2012 nível de emissões foi igual ao de 1990	<b>38 M ton CO<sub>2eq</sub></b> 2880 entidades dos setores: floresta, indústria, resíduos, pesca > 5 k ton CO <sub>2</sub> /ano	Preço máximo permitido: <b>25\$NZ</b> (~16 €)	Em 2020: reduzir 5% das emissões verificadas em 1990 Em 2050: atingir menos 50% de emissões face a 1990
O limite de emissões foi reduzido 33% sendo de 82 M ton CO <sub>2eq</sub> em 2014	<b>104 M ton CO<sub>2eq</sub></b> (2010) Apenas setor eletroprodutor: 168 entidades (>25 MW)	Valores mínimos: 2\$US (fase1) 3\$US (fase2)	Reduzir 50% das emissões de 2005 até 2020
n. d.	<b>150 M ton CO<sub>2eq</sub></b> 200 instalações (energia, cimento, metalurgia, petroquímico) > 20 k ton CO <sub>2eq</sub> /ano	n. d.	Em 2015: reduzir 19% da intensidade de carbono e menos 18% da intensidade energética face a 2010
n. d.	<b>32 M ton CO<sub>2eq</sub></b> 635 instalações industriais (26 setores) e 197 edifícios > 5 k ton CO <sub>2eq</sub> /ano	n. d.	Em 2015: reduzir 21% da intensidade de carbono face a 2010
Em 2012: atingiu-se uma redução efetiva de 8% das emissões de GEE face a 1990	<b>5.5 M ton CO<sub>2eq</sub></b> 55 Grandes fontes estacionárias (>20 MW) total de 335 operadores	n. d.	Em 2020: menos 20% das emissões de GEE face aos níveis de 1990 -4.5% das emissões atuais do mercado Swiss ETS em 2013-2020
n. d.	<b>78 M ton CO<sub>2eq</sub></b> 114 instalações industriais (5 setores) > 20 k ton CO <sub>2eq</sub> /ano	n. d.	Em 2015: reduzir 19% da intensidade de carbono e menos 18% da intensidade energética face a 2010
Em 2012: redução global média de 13% das emissões de GEE face a 2000	<b>13 M ton CO<sub>2eq</sub></b> (2012) 1323 Edifícios comerciais e industriais (públicos, comerciais, escritórios) se o consumo for superior a 1.5 M L (equivalente petróleo) por ano	<b>142 \$US</b> (valor médio da 1ª transação de licenças em agosto de 2010)	Em 2020: menos 25% das emissões de GEE face aos níveis de 2000 Em 2050: atingir menos 50% de emissões face a 2000
O limite global de emissões foi de 163 M ton CO <sub>2eq</sub> em 2013	<b>162 M ton CO<sub>2eq</sub></b> 600 instalações de indústria química e eletroprodutora	Valor mínimo: <b>8.0 €</b> (2012) Aumento anual de 5% por ano até 2020	Em 2020: igual aos níveis de emissão em 1990 Em 2050: 80% de redução de emissões
O limite global de emissões foi de 23 M ton CO <sub>2eq</sub> em 2013	<b>24 M ton CO<sub>2eq</sub></b> Instalações de indústria química e eletroprodutora com emissões > 25 k ton CO <sub>2eq</sub> /ano	Valor mínimo: <b>7.20 €</b> (2013) Aumento anual de 5% por ano até 2020	Em 2020: menos 25% das emissões de GEE face aos níveis de 1990

Todos os mercados listados na Tabela 2 funcionam sob regulamentação governamental respeitante às emissões de GEE. Os mercados que funcionam sem obrigações legais, os denominados mercados voluntários, não estão considerados neste resumo.

A diversidade de modelos de organização e consequentes especificidades operacionais dos mercados listados na Tabela 2 é elevada. Os mercados de carbono são um tema de grande atualidade e que, por isso, está sujeito a muitos desenvolvimentos transitórios, por vezes, efémeros e até contraditórios, que surgem mais por efeito da atuação política governamental e dos interesses económicos do que pelo ajustamento às necessidades reais de redução das emissões de GEE. Por esta razão, a informação que consta da Tabela 2 deve ser encarada como válida apenas para o período de tempo em que foi compilada: o primeiro trimestre de 2014.

Atualmente, na maioria das situações apresentadas na Tabela 2, as instalações (ou operadores) recebem gratuitamente o número de licenças equivalentes às emissões anteriormente verificadas e, se conseguirem efetuar reduções nas suas emissões podem transacionar as licenças excedentes do que não emitiram, devendo restituir ao estado ou ao governo regional o número de licenças equivalente às emissões verificadas. A forma mais comum de transacionar essas licenças é em leilão, no entanto, vários optaram pelo estabelecimento de um preço fixo para a tonelada de CO<sub>2eq</sub>.

O ano de 2013 foi de grande iniciativa ao nível, quer da entrada em funcionamento de diversos sistemas de mercado, quer da reorganização de alguns esquemas já em operação.

No quarto trimestre de 2013, só na China, iniciaram-se cinco projetos piloto de mercados de carbono relativos às regiões metropolitanas de grandes cidades industriais: Beijing, Guangdong, Shanghai, Shenzhen e Tianjin, totalizando um volume de emissões regulamentadas de 580 milhões de toneladas de CO<sub>2eq</sub>. Dois novos mercados piloto, formulados em moldes semelhantes, encontram-se em fase avançada de instalação com vista ao início de funcionamento ainda em 2014, abrangendo as zonas metropolitanas das cidades de Chongqing, e Hubei (Secretariat of the International Carbon Action Partnership (ICAP) 2014). Apesar destes progressos, no conjunto, estes cinco mercados piloto representam menos do que 10% das emissões globais da China, estimadas em 11182 M ton CO<sub>2eq</sub> (dados do ano de 2011). Na verdade, o somatório do volume de emissões de GEE abrangidas pelos 16 mercados listados na Tabela 2 corresponde apenas a cerca de 1/3 das emissões totais verificadas na China que é, desde há vários anos, o país com o maior nível mundial de emissões (recorda-se a Tabela 1).

No que respeita a mercados de zonas metropolitanas de grandes cidades, Tokyo foi a primeira a implementar um sistema de mercado de carbono, o TMG ETS, com a particularidade de ser focado nas atividades comerciais, sobretudo nos edifícios de serviços e escritórios, incidindo na utilização da energia para iluminação, aquecimento e refrigeração. O preço da tonelada de carbono no mercado TMG ETS é o mais elevado que se conhece, tendo atingido 142 \$US em agosto de 2010 (cerca de 7 vezes superior ao preço médio no sistema CELE), mas a grande diferença relativamente a outros mercados, é que, em Tokyo, as transações são efetuadas no final dos períodos de compromisso que são de 5 anos e, por isso, mais alargados do que nos restantes mercados. Esta abordagem permitiu a redução de 13% das emissões globais da região metropolitana de Tokyo, um valor notável face aos resultados alcançados noutras regiões.

Para além destes mercados de grandes cidades, existem outros resultantes da organização cooperativa de estados e de províncias que partilham sistemas reguladores de emissões de GEE tais como a **RGGI - Regional Greenhouse Gas Initiative** (<http://www.rggi.org/>), na costa nordeste dos Estados Unidos, e também a

**WCI - Western Climate Initiative** (<http://www.wci-inc.org>) que envolve a Califórnia (Estados Unidos da América) e algumas províncias do Canadá (British Columbia, Manitoba, Ontário e Québec).

A RGGI foi concebida em 2005, entrou em funcionamento em 2009, e resultou do acordo mútuo entre nove estados da região nordeste-atlântica dos Estados Unidos da América: Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New York, Rhode Island, e Vermont. A RGGI engloba um total de 168 instalações de produção de eletricidade, que representam cerca de 95% das emissões globais de CO<sub>2</sub> com origem no setor eletroprodutor de toda a região. Esta iniciativa encontra-se já no 2º triénio de desenvolvimento: 2012 a 2014. O sistema organizacional da RGGI é um modelo do tipo “*cap-and-invest*”: em cada região aderente a este programa estabeleceu-se um limite de emissão e cada instalação eletroprodutora adquire o número de licenças de emissão de CO<sub>2</sub> correspondente ao volume de emissões. As licenças são transacionadas, maioritariamente (90%), através de leilões e as receitas resultantes destes leilões são, também maioritariamente (cerca de 80%), investidas em tecnologias “limpas” e de promoção da eficiência energética. Desde o início da implementação deste programa transacionaram-se licenças de emissão que ascenderam a cerca de 1100 milhões de euros e o limite de emissão de GEE foi reduzido em 45%.

No sistema WCI o modelo de funcionamento é do tipo *cap-and-trade* e inclui não apenas o setor eletroprodutor mas também as emissões industriais. As instalações abrangidas por este programa têm a obrigatoriedade de efetuar a medição, o registo e a comunicação das suas emissões a entidades certificadas para verificação dos dados. As licenças de emissão são transacionadas por meio de leilões em que o preço é parcialmente regulado através do estabelecimento de um preço base que é atualizado anualmente em 5% acrescido do valor da inflação até 2020. Em dezembro de 2013 o preço base de transação de licenças no sistema WCI foi de 7,25 €. De forma semelhante ao sistema RGGI, as receitas resultantes dos leilões de licenças de emissão são direcionadas, quer para o desenvolvimento de tecnologias para redução das emissões de GEE, quer para iniciativas de adaptação aos efeitos das alterações climáticas.

## 5. Contexto Nacional e Europeu

### 5.1. Enquadramento legislativo e estratégia nacional

Conforme referido anteriormente, Portugal assinou a Convenção Quadro (CQNUAC / UNFCCC) adotada para a legislação portuguesa através do Decreto nº20/93, de 21 de junho (Ministério dos Negócios Estrangeiros 1993), e foi também Parte do Protocolo de Kyoto igualmente transposto para a legislação nacional pelo Decreto nº 7/2002, de 25 de março (Ministério dos Negócios Estrangeiros 2002). A implementação do Protocolo, concretamente, a constituição das medidas financeiras para suprir o desvio do cumprimento do Protocolo desencadeou a criação, em 2006 e através do Decreto-Lei n.º 71/2006, de 24 de março, do **Fundo Português do Carbono** dotado com 354 milhões de euros (<http://www.cumprirkioto.pt/carbon/List.action>).

A criação do Fundo Português de Carbono teve como objetivo assegurar o cumprimento das metas nacionais do Protocolo de Kyoto, através da promoção de projetos de redução de GEE e, ainda, através da aquisição de unidades de cumprimento ao abrigo dos mecanismos previstos no Protocolo. A ação do Fundo Português de Carbono (FPC) foi complementar à elaboração das medidas e políticas climáticas estabelecidas no **PNAC** – Plano Nacional para as Alterações Climáticas e nos Planos Nacionais de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE I e II) decorrentes da integração de Portugal no sistema de Comércio Europeu de Licenças de Emissão (EU-ETS ou CELE).

Em Portugal, as atividades efetuadas no contexto do instrumento de “Implementação Imediata” enquadraram-se nas atividades do Fundo Português do Carbono (<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=162&sub2ref=306>), criado em 2006 pelo Estado Português para garantir o cumprimento dos compromissos assumidos com o Protocolo de Kyoto.

O fundo de “Implementação Imediata” (estabelecido pelo Acordo de Copenhaga em 2009) português teve um orçamento de cerca de 36 milhões de euros investidos em projetos de mitigação das emissões por meio de energias renováveis, especialmente a instalação de painéis solares em Moçambique (<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=162&sub2ref=306&sub3ref=310>). Recordar-se que as áreas financiadas neste âmbito se destinam ao reforço de ações de mitigação dos efeitos das alterações climáticas, com particular ênfase na redução de emissões de desflorestação, de adaptação, incluindo o desenvolvimento e a transferência de tecnologia e a capacitação institucional (governamental) para países menos desenvolvidos.

Em 2010, por meio da Resolução do Conselho de Ministros n.º 93/2010, de 26 de Novembro, e em articulação com as estratégias delineadas no Roteiro Nacional de Baixo Carbono, definiu-se o **PNAC 2020**, Programa Nacional para as Alterações Climáticas para o período 2013-2020 (Presidência do Conselho de Ministros 2010b). Este programa dá continuidade aos anteriores programas nacionais PNAC relativos às metas de redução de emissões de GEE (mas agora, sem o contexto do Protocolo de Kyoto) direcionadas para os setores de atividade que não se encontram incluídos no Comércio Europeu de Licenças de Emissão.

No 4º trimestre de 2013, segundo informação direta da APA, a Iniciativa Portuguesa de “Implementação Imediata”, e o Fundo Português do Carbono encontravam-se inativos por falta de dotação orçamental do Estado para estes programas. O Fundo Português do Carbono conta apenas com receitas próprias provenientes de verbas das cobranças provenientes da harmonização fiscal entre o gasóleo de aquecimento e o gasóleo rodoviário, da taxa sobre lâmpadas de baixa eficiência, do produto das compensações pela não incorporação de biocombustíveis e dos leilões de licenças de emissão da aviação, no âmbito do CELE.

Com o objetivo de cumprir as metas de redução de emissões de GEE definidas para o nosso país pelo Protocolo, o FPC realizou investimentos em créditos CER (reduções certificadas de emissão) gerados por projetos de CDM (mecanismo de desenvolvimento limpo), e créditos ERU (unidades de redução de emissões) provenientes de projetos JI (mecanismo de implementação conjunta); e adquiriu créditos de unidades de quantidade atribuída (AAU), através do investimento em *Green Investment Schemes* (GIS). Esta designação (GIS) é atribuída aos acordos bilaterais e negociações daí resultantes, entre países que detêm um excesso de unidades AAU (Protocolo de Kyoto) e outros países que demonstrem interesse em adquirir este excesso. Adicionalmente, e ainda com o objetivo de transacionar unidades de cumprimento previstas pelo Protocolo, o FPC participa em quatro fundos de carbono: o APCF – *Asia Pacific Carbon Fund* (<http://adb-apcf.org/>), gerido pelo Banco Asiático para o Desenvolvimento ADB - *Asia Development Bank*; o CFE – *Carbon Fund for Europe* (<http://wbcarbonfinance.org/CFE>), gerido pelo Banco Mundial; o NatCap – gerido pela Natsource LLC (<http://www.natsource.com/>); e o fundo nacional de investimento em carbono LCF – *Luso Carbon Fund*, gerido pela MCO2 - Sociedade Gestora de Fundos de Investimento Mobiliário, S.A. (<http://www.mco2.pt/>).

Terminada a vigência do Protocolo de Kyoto em dezembro de 2012, a política climática nacional mantém-se alinhada com as políticas e estratégias da União Europeia.

Em Dezembro de 2008, a União Europeia estabeleceu uma política integrada em matéria de energia e alterações climáticas que inclui objetivos ambiciosos a realizar até 2020 (Comissão Europeia 2008). Com a “**Estratégia 2020**”, tal como é conhecido o conjunto destas medidas, espera-se assegurar um futuro susten-

tável para a Europa, transformando-a numa economia com baixo teor de carbono e eficiente em termos energéticos. Para o efeito, propõe-se:

- Reduzir em 20%, face aos valores registados em 1990, as emissões de gases com efeito de estufa (30%, se for alcançado um acordo internacional);
- Reduzir em 20% o consumo de energia final através do aumento da eficiência energética;
- Obter 20% das necessidades energéticas a partir de fontes de energia renováveis.

Entretanto, em 2010, a Comissão Europeia reconheceu que o plano inicialmente definido pela “Estratégia 2020”, não seria suficiente para alcançar as metas estabelecidas no mesmo e que assim, seria necessário adotar um conjunto de medidas de contexto mais abrangente, incluindo objetivos de carácter social. Neste novo documento, de novembro de 2010 (European Commission 2010), designado por “**Estratégia Europa 2020**”, os objetivos já definidos no âmbito da política energética e ambiental da Europa mantêm-se mas são enquadrados no cenário global do desenvolvimento da União Europeia que contempla áreas de intervenção como o emprego, o conhecimento, a investigação científica, o desenvolvimento tecnológico e a inovação, a educação e a luta contra a pobreza e a exclusão social.

Em 2011, a meta europeia da redução das emissões de GEE, foi novamente repensada e divulgada através do documento “**Energy Roadmap to 2050**” (European Commission 2012b) que preconiza a redução das emissões de GEE entre 80 e 95% até 2050, face aos valores de emissão de 1990.

Estas metas europeias encontram-se também adotadas para a legislação nacional, nomeadamente, através dos seguintes documentos:

- Estratégia Nacional para a Energia - **ENE 2020** (Presidência do Conselho de Ministros 2010a);
- **Roteiro Nacional de Baixo Carbono** (Agência Portuguesa para o Ambiente (APA) and Comité Executivo da Comissão para as Alterações Climáticas 2012);
- Estratégia para a Eficiência Energética – **PNAEE 2016** e Estratégia para as Energias Renováveis - **PNAER 2020** (Presidência do Conselho de Ministros 2013);

referindo apenas os documentos mais relevantes.

Assim, no contexto nacional, conforme previsto nos documentos referidos, para o horizonte de 2020, fixou-se o objetivo geral de redução do consumo de energia primária em 25% e um objetivo específico de redução de 30% do consumo de energia primária no caso da Administração Pública. Já para 2016, o PNAEE prevê uma redução do consumo energético de aproximadamente 8,2% relativamente à média do consumo verificada no período entre 2001 e 2005, valor que se aproxima da meta de 9% de poupança de energia até 2016, definida pela diretiva europeia 2006/32/CE (Parlamento Europeu and Conselho da União Europeia 2006). Segundo as previsões do PNAEE, o setor de atividade que deverá registar maior diminuição de consumo de energia será o dos serviços e residencial com 42% de diminuição de consumo de energia final, o da indústria com 24% e o dos transportes com 23%.

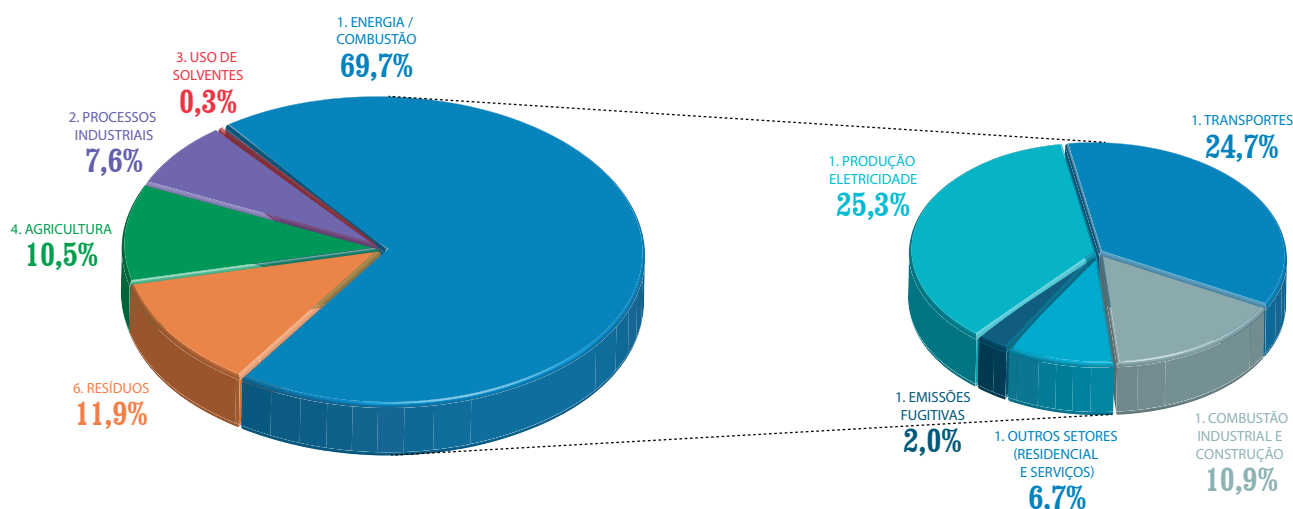
No que se refere às estratégias de médio - longo prazo, o Roteiro Nacional de Baixo Carbono (RNBC) 2050 constitui um instrumento prospetivo da maior relevância na medida em que expõe uma série de elementos importantes a ter em conta no planeamento das ações de Portugal destinadas a fazer face às alterações climáticas, apontando orientações estratégicas para 2050. Estas orientações estão alinhadas com o objetivo da União Europeia de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em 80 - 95% em 2050, face aos níveis de 1990. De referir ainda que esta visão europeia para 2050 reforça os objetivos Energia -Clima adotados em 2009, sendo parte integrante da Estratégia Europa 2020.

## 5.2. Fontes emissoras de GEE: impacto do setor da energia

Em Portugal, entre 1990 (ano base de referência definido pelo Protocolo) e 2012 (ano a que correspondem os dados oficiais mais recentes) o nível de emissão de GEE cresceu, em média, 0,6% ao ano. Depois de, durante a década de 90, se ter verificado um aumento anual sistemático, desde 2005 que se observa uma inversão desta tendência com a sucessiva diminuição dos valores de emissão face ao ano anterior. Assim, embora as emissões totais de 2012 sejam 13% superiores às de 1990, representam uma diminuição de 1,2% face às emissões de 2011. Este panorama resulta de vários fatores entre os quais se destacam, por um lado, a recessão económica, e por outro, o esforço efetuado no desenvolvimento das energias renováveis.

A contabilização das emissões de GEE por fontes e remoções por sumidouros é feita segundo os setores de atividade humana (industrial e económica) e também com base na quantidade e tipo de combustível utilizado por meio de balanços de massa e de energia. A APA – Agência Portuguesa do Ambiente é a entidade responsável pela compilação e verificação dos dados nacionais e também pela comunicação da informação no âmbito dos compromissos internacionais acordados. O mais recente (com data de 2014) relatório NIR – *National Inventory Report* (Pereira, Seabra et al. 2014) de inventários nacionais, enviado por Portugal às Nações Unidas, engloba as emissões e remoções verificadas em território nacional desde 1990 até 2012.

Na Figura 3 apresentam-se os setores de atividade com maior importância na emissão de GEE, segundo as categorias definidas pelo IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) e conforme dados da APA, segundo o relatório NIR 2014.



**Figura 3.** Origem das emissões de GEE em Portugal em 2012, segundo o setor de atividade, conforme as categorias definidas pelo IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC, National Greenhouse Gas Inventories Programme et al. 2011). Dados de APA constantes no relatório NIR de 2014 (Pereira, Seabra et al. 2014).

Estima-se que em 2012, tenham sido emitidas cerca de 68,8 milhões de toneladas de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$ , nos quais o  $\text{CO}_2$  representa o GEE com a maioria das emissões: 73,2% das emissões totais. As atividades do setor energético (correspondente à categoria do IPCC 1. Energia /Combustão), ou, mais concretamente a combustão de substâncias fósseis e emissões fugitivas, foram responsáveis por 69,7% das emissões globais de GEE em Portugal. As diversas atividades específicas englobadas na categoria “1. Energia /Combustão” encontram-se discriminadas no círculo menor (lado direito) do gráfico da Figura 3.

O setor da energia /combustão é também aquele que mais contribui para as emissões de CO<sub>2</sub> representando cerca de 95,7% das emissões totais de CO<sub>2</sub> e cerca de 4% das emissões totais de CH<sub>4</sub>. Neste setor, a combustão de combustíveis fósseis nos transportes é a que mais contribui representando 24,7% das emissões totais de GEE. Alguns processos industriais, como a produção de cimento, são também responsáveis por emissões consideráveis de CO<sub>2</sub>. Para além da energia, o outro setor de atividade que mais contribui para o volume de CO<sub>2</sub> emitido é o tratamento de resíduos.

O metano é o GEE cuja emissão registou o maior crescimento desde 1990 e é o segundo GEE com o maior nível de emissões (17,8%).

As emissões de metano resultam principalmente dos setores de tratamento de resíduos (61,6% das emissões totais de CH<sub>4</sub>) e agropecuário (34,6%), uma vez que este gás é um produto da decomposição anaeróbica da matéria orgânica e também da combustão incompleta da matéria orgânica, seja oriunda de combustíveis fósseis ou de biomassa.

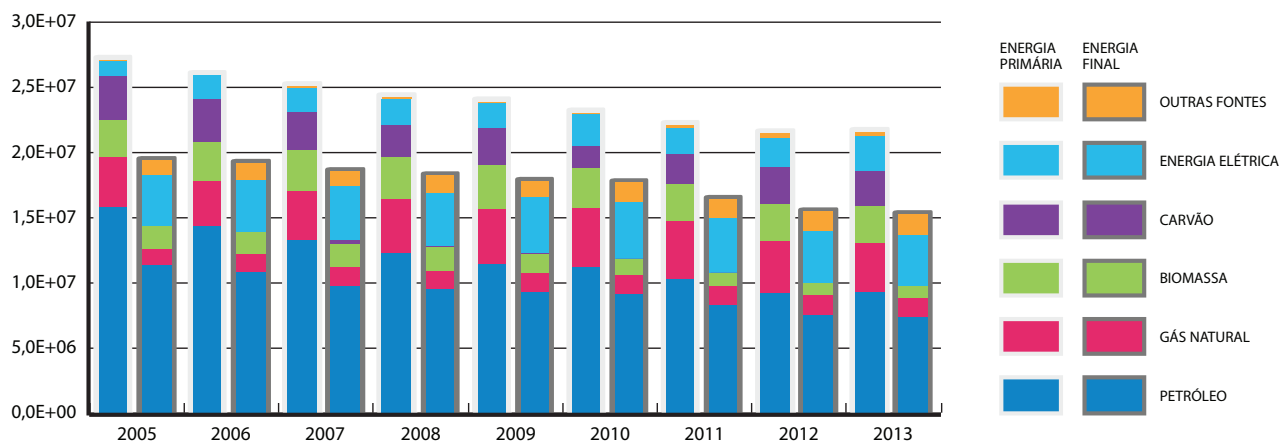
O óxido nitroso representa 6,5% das emissões totais de GEE. Os gases fluorados correspondem à restante fatia das emissões totais com 2,5%.

As emissões de N<sub>2</sub>O relacionam-se, sobretudo, com as atividades do setor agrícola (que totalizou 71,5% das emissões totais de óxido nitroso), e resultam da utilização de fertilizantes, da fixação de azoto pelas plantas e da deposição de estrume nos solos.

O cenário de emissões de GEE descrito está diretamente relacionado com o padrão de utilização de fontes de energia no país. Em média, entre 1990 (ano base de referência) e 2013, cerca de 73% da energia primária consumida em Portugal teve origem fóssil (petróleo, gás natural e carvão) e os restantes 27% provieram de fontes renováveis e da combustão de resíduos (DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia 2014a).

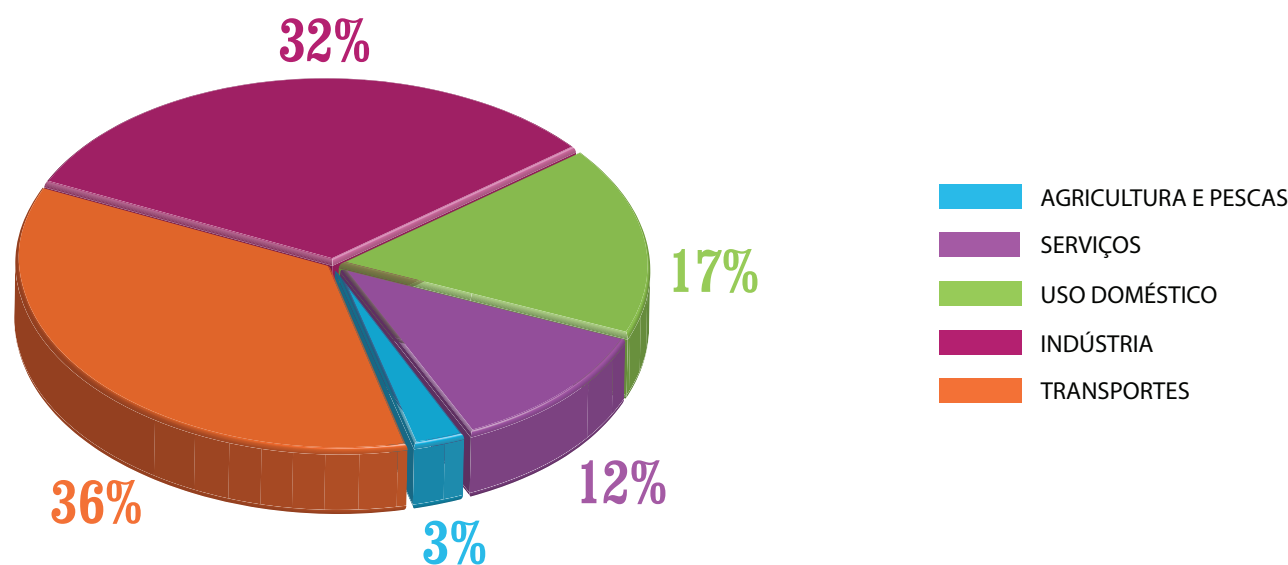
É de realçar que, globalmente, no mundo, o consumo de energia continua a crescer, suportado em grande parte, pelas fontes de energia fóssil que totalizam cerca de 80% da energia primária mundial, parcela que tem vindo progressivamente a aumentar desde a década de 90 (séc. XX). No entanto, em Portugal, a tendência de diminuição do consumo de energia primária que se verifica é resultante, não apenas do impacto de medidas de eficiência energética entretanto adotadas, mas também da recessão económica que induziu alterações nos padrões nacionais de consumo de energia sobretudo ao nível da sua utilização no setor de atividade industrial que engloba um número, cada vez mais, elevado de unidades de cogeração. Por outro lado, o gás natural tem substituído quer o fuelóleo, quer o carvão, nas centrais termoelétricas e a obtenção de energia elétrica a partir de fontes renováveis tem sido alvo de grande expansão em todo o território nacional.

A evolução do consumo de energia primária e de energia final em Portugal, desde 2005, apresenta-se na Figura 4. Nesta figura observa-se uma tendência consistente para diminuição do consumo de petróleo em favor do aumento do consumo quer do gás natural, quer da obtenção de energia a partir de fontes renováveis (aqui traduzida *grosso modo* nas componentes “energia elétrica” e “biomassa”), mas também por alguma compensação na utilização de carvão. Entre 2005 e 2013 o consumo total de energia primária diminuiu cerca de 20% e o de energia final cerca de 21%. O consumo de petróleo como fonte de energia primária reduziu-se em cerca de 41% mas, ainda assim, em 2013, os produtos de petróleo contabilizaram cerca de 43,5% da energia primária total em Portugal (DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia 2014a).



**Figura 4.** Evolução do consumo de energia primária e da energia final em Portugal. Dados da DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia 2014a). O termo “Energia elétrica” corresponde à produção de eletricidade por fontes renováveis (sobretudo pelas vias eólica e hídrica) e ainda o saldo importador. Unidades de energia expressas em TEP – Tonelada Equivalente de Petróleo.

Verifica-se que a distribuição das emissões de GEE nos distintos setores de atividade económica (exibida na Figura 3) é consequência da intensidade do consumo de energia apresentada na Figura 4. Na Figura 5 observa-se o consumo de energia final em 2012 distribuída por setor de atividade, o setor dos transportes é aquele em que se verifica maior consumo de energia final (35,8%), o que corrobora o facto de ser este também um dos setores com maior volume de emissões de GEE, tal como visto anteriormente (Figura 3). Conforme se ilustra na Figura 5, em 2012, o sector da indústria foi o segundo maior consumidor de energia final com 32,5%.



**Figura 5.** Consumo de energia final em Portugal em 2012, por setor de atividade. Dados da DGEG - Caracterização Energética Nacional 2012 (DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia 2014b).

Em 2011 (Agência Portuguesa do Ambiente and Departamento de Estratégias e Análise Económica 2013), 75% do petróleo energético total consumido no país foi utilizado no setor dos transportes o que é excessivo, comparativamente a outros países da União Europeia. Neste setor, a dimensão do consumo de petróleo em transportes rodoviários é ainda mais descomedida, pois representou quase 96% do petróleo total consumido no setor dos transportes. O petróleo é o combustível que mais contribui quer para a dependência energética externa do país, quer para o desequilíbrio da balança de mercadorias, quer ainda para a quanti-

dade de emissões de gases com efeito de estufa (Agência Portuguesa do Ambiente and Departamento de Estratégias e Análise Económica 2013).

Este panorama é, sob o ponto de vista do autor, o resultado de uma estratégia do sistema de transportes de mercadorias desadequada, considerando as características geográficas do país que conta com uma extensa linha de costa (e diversos portos) e o seu relevo geográfico não apresenta grandes sistemas montanhosos sendo favorável ao caminho de ferro. Contudo, nas últimas décadas, a aposta pelo traçado massivo de novas estradas potenciou o desenvolvimento do transporte rodoviário, mesmo para equipamentos de grande dimensão, em vez da opção pelo transporte marítimo ou ferroviário, como seria realmente mais adequado, sobretudo para o transporte de mercadorias. Sob o ponto de vista da sustentabilidade e da redução objetiva das emissões de GEE, é imperativo redefinir a política de transportes nacional, promovendo a utilização dos meios marítimo e ferroviário. Lamentavelmente, a Estratégia Nacional para a Energia - ENE 2020 (Presidência do Conselho de Ministros 2010a) já mencionada, no que se refere às estratégias para o transporte resume-se à implementação do carro elétrico o que, sendo, indiscutivelmente, uma medida de grande mérito, é claramente insuficiente para resolver de forma sustentável e a longo prazo a questão dos transportes, sobretudo de mercadorias.

Em todo o caso, em 2011 e pelo segundo ano consecutivo, verificou-se um aumento da incorporação de biocombustíveis nos combustíveis usados nos transportes, que atingiu cerca de 5,3%, superando a média europeia que se situa em 4,7% (Agência Portuguesa do Ambiente and Departamento de Estratégias e Análise Económica 2013).

## **6. A evolução dos efeitos das alterações climáticas e da política climática internacional: duplas incertezas**

O problema das “Alterações climáticas” ou, preferivelmente, das “Alterações globais” é considerado como um dos maiores desafios da humanidade no século XXI e, por isso, é tema de trabalho de inúmeros especialistas em diversos setores da investigação, do pensamento e da decisão, incluindo a política. Atualmente é consensual tomar como causa principal para as alterações climáticas, as emissões de GEE de origem antropogénica e ainda, admitir a necessidade de redução efetiva dessas emissões.

No entanto, a redução das emissões de GEE de uma atividade económica existente não é possível de se concretizar de forma instantânea: exige o planeamento das estratégias mais adequadas a cada realidade, nacional ou regional, para um cenário temporal alargado.

As políticas governamentais são críticas para tentar resolver as questões climáticas, sejam as que se dirigem diretamente aos problemas das alterações climáticas, sejam as restantes políticas que, indiretamente, também condicionam as emissões de GEE, tal como as estratégias para a garantia da segurança energética ou as medidas para diminuir a poluição de uma forma mais geral. Para além da importância do estabelecimento de acordos internacionais com vista a uma ação global concertada, as ações de âmbito regional ou nacional têm a vantagem de, potencialmente, produzirem efeitos imediatos na redução das emissões de GEE e ainda outros efeitos que ultrapassam a amplitude prevista. As políticas de combate às alterações climáticas, devidamente ajustadas ao contexto geográfico, socioeconómico e de capacidade de resposta tecnológica de cada país, permitem identificar oportunidades para maior integração de políticas de sustentabilidade da redução de GEE em todos os setores de atividade contribuindo para a construção de um enquadramento potenciador de uma economia resiliente, competitiva e que seja, sucessivamente, menos dependente das fontes de energia fósseis.

Enquanto o desfecho das negociações internacionais conducentes ao, tão esperado, novo acordo que substituirá o Protocolo de Kyoto não surge, multiplicam-se as iniciativas nacionais e regionais para reduzir as emissões de GEE baseadas em sistemas de mercado. Estas iniciativas resultam não apenas da necessidade de, efetivamente, reduzir as emissões de GEE, mas também do reconhecimento das oportunidades de estabelecer novos negócios no setor ambiental.

Neste contexto, a União Europeia foi a pioneira na criação do Comércio Europeu das Licenças de Carbono, secundada por diversos outros modelos de mercado: nacionais como na Nova Zelândia (NZ ETS) ou na Austrália, regionais como as iniciativas RGGI ou WCI, ou ainda dirigidos a zonas metropolitanas de grande dimensão como Tokyo (Tokyo ETS) e diversas cidades e províncias da China. Cada um destes programas de mercado, atualmente em funcionamento, tem características distintas cujas vantagens poderão constituir exemplos e ensinamentos úteis a incorporar no, tão ansiado, acordo internacional. De entre estas características dos diferentes modelos de mercado em operação destacam-se:

- Cobertura geográfica do sistema: local, regional, nacional.
- Abrangência do modelo: apenas para alguns setores de atividade, ou de maior amplitude.
- Estratégia de redução das emissões de GEE: por meio da imposição de metas nacionais ou de limites de emissão também nacionais ou setoriais.
- Critérios de distribuição /atribuição das licenças: gratuitas, mediante critérios de *benchmarking* ou outros.
- Ocorrência de leilões e seu modelo de funcionamento.
- Regulação do mercado das licenças de emissão por definição de regras de transação e de preço das licenças de emissão de GEE.
- Existência de procedimentos acreditados para a medição, registo e comunicação de dados de emissões de GEE associados aos sistemas de gestão das licenças de emissão e de regulação dos mercados.
- Previsão e inclusão de mecanismos de flexibilidade para o cumprimento de objetivos.
- Eficácia do sistema de mercado com base nos resultados já alcançados até ao presente.

Com exceção da União Europeia, o interesse pelos mercados de carbono é relativamente recente e, por isso, é ainda muito difícil de avaliar o impacto da regulamentação das emissões de GEE por meio de novos mecanismos de mercado, com base das diferentes características apontadas.

As Nações Unidas estabeleceram dezembro de 2015 como a data para definição de um novo acordo internacional relativo às políticas e estratégias das alterações climáticas, com o objetivo central de estabilizar a concentração dos GEE na atmosfera, e que se pretende que venha a estar em vigor em 2020. Com o aproximar da 21ª (COP) Conferência das Partes de 2015 em que se discutirá este novo acordo internacional, são cada vez mais as propostas apresentadas para a configuração deste acordo, surgindo de diversas instituições internacionais mas também da academia e do setor empresarial.

A expectativa em torno deste novo instrumento internacional é bastante grande e, por isso, para além da procura de soluções por parte das instituições internacionais e dos governos, paralelamente, desenrolam-se diversas iniciativas que envolvem diferentes setores da sociedade civil, concretamente, fundações e organizações filantrópicas. A manter-se a diversidade de posições governamentais e, perante tal amplitude de contribuições de propostas para o novo acordo, prevê-se que o próximo período de negociações seja muito discutido.

Sob o ponto de vista do autor, o esforço nacional para atingir, em 2050, objetivos tão ambiciosos como os que são preconizados pela política europeia para as alterações climáticas, apenas poderá ser alcançado com a adoção conjunta de diferentes estratégias, que se enquadram principalmente no contexto local, até individual (relativo ao consumidor), mas sobretudo nacional.

De entre estas diferentes estratégias, salientam-se, como fundamentais:

- Reduzir o consumo energético ao nível individual (consumidor) e, sobretudo, eliminar desperdícios. A redução do consumo terá que ser sustentada por opções de consumo inteligente baseado nas necessidades energéticas reais. É vital informar os cidadãos, enquanto consumidores, sobre o funcionamento do sistema energético, as políticas energéticas e o impacto do consumo individual. A responsabilidade é de todos e não apenas dos decisores políticos e económicos.
- Optar por meios de transporte menos poluentes como o caminho de ferro e a via marítima, sobretudo para as mercadorias, em substituição do transporte rodoviário. Em Portugal, ao contrário da maioria dos países da UE, o setor dos transportes é o que produz mais emissões de GEE e, por isso, deve ser aquele em que as medidas de redução de emissões devem ser mais rigorosas e sistemáticas.
- Aumentar as áreas de floresta e de outros sumidouros naturais de CO<sub>2</sub> e, principalmente, adotar medidas eficazes para a prevenção dos incêndios e para evitar outras formas de desflorestação.
- Responsabilizar os grandes agentes emissores de GEE, com taxas de carbono, tal como as que entraram em vigor em 2013, com o término do período vigente do Protocolo de Kyoto. A fatura energética nacional é já muito pesada, e com a eliminação da atribuição gratuita de licenças de emissão de GEE para todas as centrais termoelétricas nacionais em território continental, as perspetivas futuras não são melhores, uma vez que estas empresas terão que adquirir, no mercado do carbono, licenças equivalentes às quantidades emitidas e o consumidor final será, certamente, onerado com este custo adicional.
- Melhorar a eficiência energética de processos, o que significa também, reduzir a quantidade de energia consumida para realizar determinada atividade económica (industrial ou serviços) selecionando tecnologias de transformação da energia mais eficientes seja utilizando fontes de energia renovável ou não. As fontes de energia renovável contribuem já de forma muito expressiva para o sistema energético nacional, em particular na produção de energia elétrica, e permitem a descentralização de unidades de produção mesmo ao nível doméstico, o que representa uma enorme vantagem. Contudo, o estado atual das tecnologias de transformação de energia de fontes renováveis não permite que estas substituam, na totalidade, as fontes de energia fósseis, principalmente, tomando em perspetiva a segurança do abastecimento.
- Adotar tecnologias menos poluentes, ditas “limpas”, para a transformação de energia primária fóssil como, por exemplo, a utilização supercrítica ou a gasificação do carvão, a utilização de sistemas mistos de combustão de carvão e de gás natural.
- Efetuar a integração energética dos processos, ou mesmo de unidades industriais distintas. A integração energética permite a racionalização e aproveitamento dos recursos.
- Proceder à captação das emissões de CO<sub>2</sub> na sua origem industrial o que, atualmente, apenas é tecnologicamente viável para as grandes fontes emissoras de determinados setores de atividade industrial e de produção energética: indústria química, cimenteiras, setor electroprodutor e outros.
- Reutilizar o CO<sub>2</sub> captado em processos industriais nomeadamente para a recuperação avançada de hidrocarbonetos, a indústria química, a indústria alimentar, por exemplo, ou em alternativa:
- Mitigar as emissões de CO<sub>2</sub> por meio da sequestração geológica de carbono (tecnologias CAC). No estado atual do conhecimento, as tecnologias CAC permitem manter a utilização dos combustíveis fósseis enquanto se aguardam por novos desenvolvimentos tecnológicos ao nível dos processos de acumulação e de transformação da energia, especialmente através das fontes de energia renovável. As tecnologias CAC, através da captação (separação, purificação e concentração) do CO<sub>2</sub> resultante de um processo industrial (por exemplo, o CO<sub>2</sub> existente no gás de queima de uma central termoelétrica) e posterior sequestração geológica, têm o potencial de evitar a libertação para a atmosfera de grande parte das

emissões, no caso específico das centrais termoelétricas 100% das emissões, teoricamente falando. As tecnologias CAC podem ser adaptadas a fontes emissoras de GEE estacionárias e por isso, também adaptadas a outros setores industriais como a produção de cimento, pasta e papel, refinação e petroquímica, metalurgias, citando apenas os maiores produtores industriais de GEE.

Evidentemente que as melhores estratégias de redução de GEE são as que se apoiam, simultaneamente, nas diferentes opções descritas embora, em cada país ou região, algumas alternativas sejam preferíveis a outras. No entanto, de novo sob a perspectiva do autor, ainda que não seja possível alcançar em 2015, ao nível global, um acordo internacional, se cada país implementar medidas concretas, em torno das diferentes opções apresentadas e ainda, em muitas outras que virão a estar disponíveis com o avanço tecnológico e do conhecimento, então, será possível atingir a redução efetiva das emissões de GEE.





## **Agradecimento**

A autora agradece à Fundação Ensino e Cultura Fernando Pessoa, em especial, à Senhora Vice-Reitora, Dr.<sup>a</sup> Manuela Trigo, as facilidades concedidas para a elaboração e a edição deste e-book.



## Referências

- Agência Portuguesa do Ambiente Departamento de Estratégias e Análise Económica (2013). Relatório do Estado do Ambiente 2013 - REA 2013, Portugal. Agência Portuguesa do Ambiente, APA: 204.
- Agência Portuguesa para o Ambiente (APA) e Comité Executivo da Comissão para as Alterações Climáticas (2012). Roteiro Nacional de Baixo Carbono 2050 - Análise técnica das opções de transição para uma economia de baixo carbono competitiva em 2050. Alterações Climáticas. Agência Portuguesa do Ambiente. Amadora, Portugal, Agência Portuguesa para o Ambiente: 122.
- Aldy, J. E. e R. N. Stavins (2013). 8. Designing Post-Kyoto Climate Regime. The Quest for Security: Protection without Protectionism and the Challenge of Global Governance. Part 3: Environmental protection. M. H. Kaldor and J. E. Stiglitz. New York, Columbia University Press: 219-251.
- Boden, T., G. Marland, et al. (2012). Global CO<sub>2</sub> Emissions from Fossil-Fuel Burning, Cement Manufacture, and Gas Flaring: 1751-2011. Disponível em linha: [http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/meth\\_reg.html](http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/meth_reg.html), Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory.
- Carbon Market Data (2014). World Emissions Trading Scheme (ETS) Database, Carbon Market Data Ltd.
- Castellas, P. (2013). The State of the Australian Carbon Market 2013. Melbourne, Carbon Market Institute (CMI): 23.
- Comissão Europeia (2008). Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões: "Duas vezes 20 até 2020 - As alterações climáticas, uma oportunidade para a Europa". COM(2008) 30 final. Bruxelas: 14.
- DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia (2014a). Balanço energético sintético 2013. Ministério da Economia e do Emprego. Lisboa, Serviços de Planeamento e Estatística da Direcção Geral de Energia e Geologia: 14.
- DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia. (2014b, 04-11-2014). "Política Energética: Caracterização Energética Nacional 2012." Página da internet <http://www.dgeg.pt/> acedida em 5-11-2014.
- Edenhofer, O., C. Flachslund, et al. (2013a). The Atmosphere as a Global Commons—Challenges for International Cooperation and Governance. Discussion Paper 2013-58, Harvard Project on Climate Agreements, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, Harvard University. Cambridge, Massachusetts: 35.
- Edenhofer, O., C. Flachslund, et al. (2013b). Identifying Options for a New International Climate Regime Arising from the Durban Platform for Enhanced Action. Policy Brief, The Harvard Project on Climate Agreements, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School and Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change: 26.
- Elzen, M. d., A. Admiraal, et al. (2014). Three propositions for a 2015 international climate agreement - Model analysis. PBL, Ecofys and Energieia, ACT 2015: 74.
- European Commission (2010). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: "Energy 2020 - A strategy for competitive, sustainable and secure energy". COM(2010) 639 final. Brussels: 21.
- European Commission (2012a). Commission Staff Working Document - Information provided on the functioning of the EU Emissions Trading System, the volumes of greenhouse gas emission allowances auctioned and freely allocated and the impact on the surplus of allowances in the period up to 2020. Brussels. **SWD(2012) 234 final**: 40.
- European Commission (2012b). Energy Roadmap to 2050, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012.

- European Commission (2012c). The state of the European carbon market in 2012 - report from the Commission to the European Parliament and the Council. COM(2012) 652 final. Brussels: 12.
- Federal Department of the Environment Transport Energy and Communications DETECe Federal Office for the Environment FOEN - Climate Division (2011). Swiss Climate Policy - an overview, Government of Switzerland.
- Green Climate Fund (2013). Business Model Framework, Meeting of the Green Climate Fund at 26-28 June 2013, Songdo, Republic of Korea: 21.
- IEA - International Energy Agency (2013). Redrawing the Energy-climate map. World Energy Outlook 2013 Special Report. Paris, IEA Publications: 134.
- IMF - International Monetary Fund (2012). Fiscal Policy to Mitigate Climate Change: A Guide for Policymakers, IMF.
- IMF - International Monetary Fund (2013a). Energy Subsidy Reform: lessons and implications. Executive Summary, IMF.
- IMF - International Monetary Fund. (2013b). "Reforming Energy Subsidies - IMF Policy Advice." Página da internet <http://www.imf.org/external/np/fad/subsidies/index.htm> acedida em 27-03-2013.
- Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (1996). Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Climate Change 1995: The Science of Climate Change - Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. J.T. Houghton, L. G. M. Filho, B. A. Callander et al. Cambridge, Cambridge University Press: 588.
- Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2007). Climate Change 2007 - The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, Cambridge University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2013). Climate Change 2013 - The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report (AR5) of the Intergovernmental Panel on Climate Change. T. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. Cambridge, United Kingdom, New York, Cambridge University Press: 1535.
- Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2014a). Climate Change 2014 - Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report (AR5). C. B. Field, V. R. Barros, D. J. Dokken et al. Cambridge and New York, Cambridge University Press: 1132.
- Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2014b). Climate Change 2014 - Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report (AR5). V. R. Barros, C. B. Field, D. J. Dokken et al. Cambridge and New York, Cambridge University Press: 688.
- Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2014c). Climate Change 2014: IPCC Fifth Assessment Synthesis Report (AR5) - Longer report. P. Aldunce, T. Downing, S. Jousaume et al. New York, Cambridge University Press: 116.
- Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2014d). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Working Group III contribution to the Fifth Assessment Report (AR5). Ottmar Edenhofer, Ramón Pichs-Madruga, Youba Sokona et al. New York, Cambridge University Press: 2108.
- Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC, National Greenhouse Gas Inventories Programme, et al. (2011). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Hayama, Kanagawa, Japan, Institute for Global Environmental Strategies (IGES).
- International Energy Agency (IEA) (2012). Energy Technology Perspectives 2012 - Pathways to a Clean Energy System. Summary. Information paper. Paris: 12.

- International Energy Agency (IEA) (2013). Redrawing the Energy-climate map. World Energy Outlook 2013 Special Report. Paris, IEA Publications: 134.
- International Energy Agency (IEA) (2014). Energy Technology Perspectives 2014 - Harnessing Electricity's Potential. Executive Summary. Information paper. Paris: 14.
- Ministério dos Negócios Estrangeiros (1993). Aprovação e Ratificação da Convenção Quadro sobre Alterações Climáticas. Diário da República, I série A, nº 143. **Decreto nº 20/93:** 3336 - 3356.
- Ministério dos Negócios Estrangeiros (2002). Aprovação do Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas. Diário da República, I série A, nº 71. **Decreto nº 7/2002:** 2816 - 2836.
- Morgan, J., Y. Dagnet, et al. (2014). Race to the Top: Driving Ambition in a 2015 Climate Agreement. Working Paper. Agreement for Climate Transformation 2015 (ACT 2015). Washington, DC. Página da internet [www.wri.org/our-work/project/act-2015/publications](http://www.wri.org/our-work/project/act-2015/publications), WRI - World Resources Institute: 20.
- Nações Unidas (1992). United Nations Framework Convention on Climate Change, Nações Unidas: 25.
- Parlamento Europeu Conselho da União Europeia (2006). Directiva 2006/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de Abril de 2006 relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos e que revoga a Directiva 93/76/CEE do Conselho. Jornal Oficial da União Europeia. **L 114:** 64-29.
- Pereira, T. C., T. Seabra, et al. (2014). Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990 - 2012. Agência Portuguesa do Ambiente - Departamento de Alterações Climáticas Ar e Ruído. Amadora, Portugal, Agência Portuguesa do Ambiente: 722.
- Potomac Economics (2013). Market Monitor Report for Auction 22, RGGI, Inc. on behalf of the Regional Greenhouse Gas Initiative Participating States: 9.
- Presidência do Conselho de Ministros (2010a). Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010: Estratégia Nacional para a Energia (ENE 2020). Conselho de Ministros do XVIII Governo Constitucional, Diário da República, 1.ª série, 15 de Abril de 2010: 1289-1296.
- Presidência do Conselho de Ministros (2010b). Resolução do Conselho de Ministros n.º 93/2010: Determina a elaboração do Roteiro Nacional de Baixo Carbono 2020 e de planos sectoriais de baixo carbono, bem como do Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020. Conselho de Ministros do XVIII Governo Constitucional, Diário da República, 1.ª série, 26 de Novembro de 2010: 5349-5351.
- Presidência do Conselho de Ministros (2013). Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013: Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (Estratégia para a Eficiência Energética - PNAEE 2016) e Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (Estratégia para as Energias Renováveis - PNAER 2020). Conselho de Ministros do XIX Governo Constitucional, Diário da República, 1.ª série 10 de Abril de 2013: 2022-2091.
- Schellnhuber, H. J., W. Hare, et al. (2012). Turn Down the Heat: Why a 4°C Warmer World Must be Avoided. A Report for the World Bank by the Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics. World Bank's Global Expert Team for Climate Change Adaptation and Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics. Washington, International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank: 108.
- Secretariat of the International Carbon Action Partnership (ICAP) (2014). Emissions Trading Worldwide: International Carbon Action Partnership (ICAP) Status Report 2014. C. Haug, M. Frerk, A. Kachi, C. Serre and K. Wilkenning. Berlin, ICAP: 63.
- Sopher, P. e A. Mansell (2013a). Alberta The World's Carbon Markets: A Case Study Guide to Emissions Trading Washington, Environmental Defense Fund (EDF) & International Emissions Trading Association (IETA): 6.

- Sopher, P.e A. Mansell (2013b). Australia The World's Carbon Markets: A Case Study Guide to Emissions Trading Washington, Environmental Defense Fund (EDF) & International Emissions Trading Association (IETA): 10.
- Sopher, P.e A. Mansell (2013c). Kazakhstan The World's Carbon Markets: A Case Study Guide to Emissions Trading. Washington, Environmental Defense Fund (EDF) & International Emissions Trading Association (IETA): 7.
- Sopher, P.e A. Mansell (2013d). New Zeland The World's Carbon Markets: A Case Study Guide to Emissions Trading Washington, Environmental Defense Fund (EDF) & International Emissions Trading Association (IETA): 10.
- Sopher, P.e A. Mansell (2013e). South Korea The World's Carbon Markets: A Case Study Guide to Emissions Trading Washington, Environmental Defense Fund (EDF) & International Emissions Trading Association (IETA): 7.
- Sopher, P.e A. Mansell (2013f). Switzerland The World's Carbon Markets: A Case Study Guide to Emissions Trading. Washington, Environmental Defense Fund (EDF) & International Emissions Trading Association (IETA): 8.
- Sopher, P.e A. Mansell (2013g). Tokyo The World's Carbon Markets: A Case Study Guide to Emissions Trading Washington, Environmental Defense Fund (EDF) & International Emissions Trading Association (IETA): 8.
- Tans, P.e R. Keeling. (2013). "Trends in Atmospheric Carbon Dioxide." Página da internet [www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/](http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/) acedida em 09-2013.
- UNECE Group of Experts on Cleaner Electricity Production from Fossil Fuels (2014). UNECE Recommendations to UNFCCC on how Carbon Capture and Storage (CCS) and CCS for Enhanced Oil Recovery should be treated in a Post-Kyoto Protocol Agreement. Executive Summary - Draft (as at 21 October 2014). Unofficial UNECE document: CEP-10/2014/INF.3. <http://www.unece.org/fr/energy/se/cep.html>, UNECE: 4.
- UNFCCC - CMP (2012). Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its seventeenth session, held in Durban from 28 November to 11 December 2011. Addendum - Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its seventeenth session. FCCC/KP/CMP/2011/10/Add.1. Decisions adopted by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol. Durban, United Nations: 27.
- UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change (1998). Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, United Nations; disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>: 21.
- UNFCCCe Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action (ADP) (2012). Report of the Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action on the first part of its first session held in Bonn from 17 to 25 May 2012. Geneva, United Nations Framework Convention on Climate Change: 7.
- UNFCCC Conference of the Parties (COP) (2007a). Decision 1/CP.13 "Bali Action Plan". Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session, held in Bali from 3 to 15 December 2007. Addendum - Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its thirteenth session. FCCC/CP/2007/6/Add.1. Decisions adopted by the Conference of the Parties. Geneva, United Nations Framework Convention on Climate Change: 3-7.
- UNFCCC Conference of the Parties (COP) (2007b). Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session, held in Bali from 3 to 15 December 2007. Addendum - Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its thirteenth session. FCCC/CP/2007/6/Add.1. Geneva, United Nations Framework Convention on Climate Change: 60.

- UNFCCC Conference of the Parties (COP) (2009a). Decision 2/CP.15 "Copenhagen Accord". Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen from 7 to 19 December 2009. Addendum - Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its seventeenth session. FCCC/CP/2009/11/Add.1. Decisions adopted by the Conference of the Parties, United Nations Framework Convention on Climate Change: 4-9.
- UNFCCC Conference of the Parties (COP) (2009b). Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen from 7 to 19 December 2009. Addendum - Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its seventeenth session. FCCC/CP/2009/11/Add.1. Decisions adopted by the Conference of the Parties. Geneva, United Nations Framework Convention on Climate Change: 43.
- UNFCCC Conference of the Parties (COP) (2010). Decision 1/CP.16 "The Cancun Agreements: Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention". Report of the Conference of the Parties on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010. Addendum - Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its seventeenth session. FCCC/CP/2010/7/Add.1. Decisions adopted by the Conference of the Parties. Geneva, United Nations Framework Convention on Climate Change: 2-31.
- UNFCCC Conference of the Parties (COP) (2012). Report of the Conference of the Parties on its seventeenth session, held in Durban from 28 November to 11 December 2011. Addendum - Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its seventeenth session. FCCC/CP/2011/9/Add.1. Geneva, United Nations Framework Convention on Climate Change: 86.
- UNFCCC Conference of the Parties (COP) (2013a). Decision /CP.19 "Further advancing the Durban Platform". Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 22 November 2013. Decisions adopted by the Conference of the Parties. Geneva, United Nations Framework Convention on Climate Change: 3.
- UNFCCC Conference of the Parties (COP) (2013b). Press Release: UN Climate Change Conference in Warsaw keeps governments on a track towards 2015 climate agreement Geneva, United Nations Framework Convention on Climate Change: 4.
- UNFCCC Conference of the Parties (COP)e Ad hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention (AWG-LCA) (2008). Report of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention on its fourth session, held in Poznan from 1 to 10 December 2008. FCCC/AWGLCA/2008/17. Geneva, United Nations Framework Convention on Climate Change: 11.
- UNFCCC Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol (CMP) (2010). Decisions adopted by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010. FCCC/KP/CMP/2010/12/Add.1. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010. Addendum - Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its seventeenth session. Geneva, United Nations Framework Convention on Climate Change: 32.
- UNFCCC Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol (CMP) (2012). Decision 10/CMP.7 - Modalities and procedures for carbon dioxide capture and storage in geological formations as clean development mechanism project activities. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its seventeenth session, held in Durban from 28 November to 11 December 2011. Addendum - Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its seventeenth session. FCCC/KP/CMP/2011/10/Add.2. Decisions adopted by the Conference of the Parties serving

- as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol. Geneva, United Nations Framework Convention on Climate Change: 13-30.
- UNFCCC Subsidiary Body for Implementation (SBI) (2013). Compilation of information on nationally appropriate mitigation actions to be implemented by developing country Parties. Item 5(b) of the provisional agenda of the SBI Thirty-eighth session, 3-14 June 2013, Bonn, Germany, United Nations Framework Convention on Climate Change: 60.
- United Nations (1992). Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas, United Nations: 21.
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2012). The Emissions Gap Report 2012. A UNEP Synthesis Report. Nairobi, United Nations Environment Programme: 62.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2012). Doha amendment to the Kyoto Protocol. Disponível em linha em: [http://unfccc.int/files/kyoto\\_protocol/application/pdf/kp\\_doha\\_amendment\\_english.pdf](http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/application/pdf/kp_doha_amendment_english.pdf). Consultado em agosto de 2013, United Nations: 6.
- World Bank (2013). Turn Down the Heat: Climate Extremes, Regional Impacts and the Case for Resilience. A Report for the World Bank by the Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics. World Bank's Global Expert Team for Climate Change Adaptation and Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics. Washington, International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank: 254.
- World Economic Forum (2013). Global Risks 2013 - An Initiative of the Risk Response Network. Geneve.
- World Meteorological Organization (WMO)e WMO's Global Atmosphere Watch (GAW) (2014). The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2013. WMO Greenhouse Gas Bulletin: 8.
- World Resources Institute (WRI) (2013). CAIT 2.0, WRI's climate data explorer. Disponível em linha: <http://www.wri.org/project/cait>. Consultado em julho de 2013, World Resources Institute (WRI).





UNIVERSIDADE  
**FERNANDO PESSOA**

[WWW.UFPPT](http://WWW.UFPPT)