ESTRATÉGIAS DE EMPRESAS DE PETRÓLEO NO CENÁRIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS

Rodrigo Pacheco Ribas

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM PLANEJAMENTO ENERGÉTICO.

Aprovada por:

Prof. Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas, D. Sc.

Prof. Luiz Pinguelli Rosa, D. Sc.

Prof. Ildo Luis Sauer, Ph.D.

Profª. Maria Silvia Muylaert de Araujo, D. Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
MARÇO DE 2008

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

RIBAS, RODRIGO PACHECO
Estratégias de Empresas de Petróleo no Cenário de Mudanças Climáticas Globais [Rio de Janeiro] 2008
XII, 158 p. 29,7 cm. (COPPE/UFRJ, M.Sc., Planejamento Energético, 2008)
Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE
1. Mudanças Climáticas.
2. Empresas de Petróleo.
3. Estratégia Empresarial.
4. Política climática.
I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus pais, Marcos e Wírea Ribas, e a minha irmã Renata, que sempre acreditaram em minhas vitórias.

AGRADECIMENTOS

O maior de todos os meus agradecimentos é a Deus, pelo Seu sustento nas horas de lutas e dificuldades, mas também por todas as dádivas preciosas que Ele tem derramado sobre a minha vida, mais especificamente ao longo dos anos em que estive cursando o mestrado. A Ele, dedico toda Honra e Glória por cada vitória.

Aos meus pais e irmã, um agradecimento todo especial por todo amor, carinho, orações, palavras de incentivo e dedicação em todos os sentidos, que têm sido fundamentais em minha vida e muito me ajudaram para superar os obstáculos do curso. Às minhas avós, tios e primos, pela torcida e carinho.

Ao meu professor orientador, Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas, por todo o auxílio e suporte no caminhar deste trabalho. Nesses dois anos sob sua orientação, encontrei nele não apenas um excelente professor, pesquisador e orientador, mas principalmente um amigo.

Aos demais professores, agradeço por cada discussão, debate, dica e compartilhamento de experiências.

A minha namorada, Djanira Shüller, agradeço pela compreensão, cumplicidade, orações e importantes palavras de incentivo, pela paciência nos meses finais do período dissertativo e principalmente pelo amor que me deu forças para superar essa jornada.

Aos colegas do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG/Coppe/UFRJ), tanto os que por lá passaram quanto os que ainda lá estão, um agradecimento todo especial.

Aos grandes amigos, Luiz Antônio, Fabiana Kessler, Seu José, Dona Lourdes e Cinara de Oliveira, pelas palavras de incentivo e pelo que representam em minha vida. Aos amigos que fiz ao longo do mestrado, Bianca Nunes, Carlos Pacheco, Daniel Stilpen, Marcelo Cavalcanti e Raquel Souza, pelos momentos de apoio ao longo de todo o curso.

Por fim, agradeço à CAPES pelo apoio financeiro nos dois primeiros anos do curso.

O temor do SENHOR é o princípio da sabedoria; bom entendimento possuem todos os que cumprem os seus mandamentos; o seu louvor permanece para sempre. (Salmos 111:10)

Então vi toda a obra de Deus, que o homem não pode perceber, a obra que se faz debaixo do sol, por mais que trabalhe o homem para a descobrir, não a achará; e, ainda que diga o sábio que a conhece, nem por isso a poderá compreender. (Eclesiastes 8:17)

Bendito o homem que confia no Senhor, e cuja esperança é o seu Deus. (Jeremias 17:7)

Digno és, Senhor, de receber glória, e honra, e poder; porque tu criaste todas as coisas, e por tua vontade são e foram criadas. (Apocalipse 4:11)

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.)

ESTRATÉGIAS DE EMPRESAS DE PETRÓLEO NO CENÁRIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS

Rodrigo Pacheco Ribas

Março/ 2008

Orientador: Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas

Programa: Planejamento Energético

Este estudo pretende avaliar a atual configuração da Indústria do Petróleo na discussão das Mudanças Climáticas Globais e suas inter-relações, ressaltando a sua importância, articulação no cenário global e as principais iniciativas que as *supermajors* do petróleo vêm implementando na busca de alternativas e diversificação de seus *portfólios* de investimentos diante deste novo cenário. As estratégias destas companhias de petróleo são destacadas através de suas ações e perspectivas de atuação, do posicionamento reativo ou pró-ativo frente à política e discussões climáticas, dos investimentos realizados em energia limpa e fontes renováveis, e das medidas corporativas adotadas em favor de uma maior gestão ambiental e climática.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

OIL COMPANIES' STRATEGIES IN THE GLOBAL CLIMATE CHANGE SCENARIO

Rodrigo Pacheco Ribas

March 2008

Advisor: Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas

Department: Energy Planning Program

This study intends to evaluate the current configuration of the Oil Industry in discussion of the Global Climate Change and its inter-relations, emphasizing its importance, articulation in the global scenario and the mains initiatives that supermajors' oil have been implementing in the search for alternatives and diversification of their portfolios of investments face this new scenario. The oil companies' strategies are related through their actions and prospects for performance, reactive or pro-active positioning face to the climate policy and discussions, the investment in clean energy and renewable sources, and adopted corporate measures in favor of greater environmental and climate management.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO 1

2- ASPECTOS RELEVANTES SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS 4

2.1- PRINCÍPIOS CIENTÍFICOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS 5
2.2- EVOLUÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE EMISSÕES DE GEE 16
2.3- EFEITOS DO AQUECIMENTO GLOBAL E EVIDÊNCIAS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS .. 23

3- A POLÍTICA INTERNACIONAL DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS 38

3.1- EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO E DAS NEGOCIAÇÕES CLIMÁTICAS (ATÉ KYOTO) 38
3.2- GRUPOS DE INTERESSE NA POLÍTICA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS 53
3.2.1- Grupos Negociadores no âmbito da CQNUMC 54
3.2.2- Grupos Observadores das negociações climáticas 61
3.2.3- Grupos de Pressão Empresarial e o *lobby* da Indústria do Petróleo 63

4- ESTRATÉGIAS DAS SUPERMAJORS DO PETRÓLEO FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS 71

4.1- O DILEMA ÉTICO DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO FRENTE ÀS DISCUSSÕES CLIMÁTICAS 72
4.2- POSICIONAMENTO DAS EMPRESAS DIANTE DO CONTEXTO POLÍTICO E SÓCIO-CULTURAL 73
4.3- IMPLICAÇÕES DA REESTRUTURAÇÃO EMPRESARIAL 77
4.4- EXXONMOBIL 82
4.4.1- Breve histórico 82
4.4.2- Política ambiental e o dilema ético da discussão climática 84
4.4.2.1- Política ambiental 84
4.4.2.2- A ExxonMobil e o dilema ético da discussão climática 85
4.4.3- Planejamento estratégico da ExxonMobil 88
4.4.4- Argumentos e justificativas da estratégia adotada 92
4.4.5- Inspiração da estratégia adotada 95
4.4.6- A campanha de desinformação promovida pela ExxonMobil 97
4.5- BP 100
4.5.1- Breve histórico 100

4.5.2- Planejamento estratégico da BP 103
4.5.3- Implementação da estratégia 109
4.6- SHELL 115
4.6.1- Breve histórico 115
4.6.2- Política ambiental e climática 116
4.6.3- Planejamento estratégico da Shell 120
5- CONCLUSÃO 127
6- REFERÊNCIAS BIBILOGRÁFICAS 137
ANEXOS 154

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: CONTRIBUIÇÕES DE GEE 10
TABELA 2: CRESCIMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE GEE NA ATMOSFERA 11
TABELA 3: TAXA DE ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR SEGUNDO A CONTRIBUIÇÃO ESTIMADA DE DIFERENTES FONTES (PERÍODOS DE 1961 A 2003 E DE 1993 A 2003) 30
TABELA 4: FUSÕES E AQUISIÇÕES DAS SUPERMAJORS DE PETRÓLEO (1997-2003) 78
TABELA 5: PRINCIPAIS POSIÇÕES E REPOSTAS DAS *SUPERMAJORS* ÀS MUDANÇAS DO CLIMA 134
TABELA 6: CONTROLE DE GESTÃO DAS *SUPERMAJORS* EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS 135
TABELA 7: RANKING DAS MAIORES COMPANHIAS DE PETRÓLEO DO MUNDO 158

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: MODELO INTEGRADO CLIMA-ECONOMIA 6
FIGURA 2: CONFIGURAÇÃO DO EFEITO ESTUFA 9
FIGURA 3: PERSPECTIVA HISTÓRICA DAS PRINCIPAIS NEGOCIAÇÕES SOBRE CLIMA E ACONTECIMENTOS RELACIONADOS A ALGUNS ATORES 70
FIGURA 4: EMISSÕES ANUAIS DE CO_2 DE ORIGEM FÓSSIL SEGUNDO PAÍSES (2005) 86
FIGURA 5: ATUAL SÍMBOLO DA BP 102
FIGURA 6: GRANDES EVENTOS NATURAIS OCORRIDOS NO MUNDO ENTRE 1900 E 2007 ... 155

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: CONCENTRAÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DO ANO 0 AO 2000 17
GRÁFICO 2: FONTES E SUMIDOUROS DE CO_2 18
GRÁFICO 3: EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE CO_2 POR COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS (1900-2004) 20
GRÁFICO 4: EMISSÕES DE GEE POR FONTE (2000) 21
GRÁFICO 5: EMISSÕES HISTÓRIAS E ESTIMADAS DE CO_2 SEGUNDO MODAIS DE TRANSPORTE 22
GRÁFICO 6: COMPARAÇÃO DAS SIMULAÇÕES COM FORÇAMENTOS NATURAIS E ANTRÓPICOS FRENTE ÀS OBSERVAÇÕES DO AUMENTO DA TEMPERATURA (1860 E 2000) 25
GRÁFICO 7: MUDANÇA NA TEMPERATURA CLIMÁTICA GLOBAL 27
GRÁFICO 8: SÉRIE CRONOLÓGICA ANUAL DA FREQÜÊNCIA DE TEMPERATURAS EXTREMAS NO MUNDO (1951-2003) 28
GRÁFICO 9: SÉRIE CRONOLÓGICA DO NÍVEL MÉDIO DO OCEANO GLOBAL 31
GRÁFICO 10: NÚMERO DE FURACÕES SEGUNDO CATEGORIA (1970 A 2004) 32
GRÁFICO 11: EVOLUÇÃO DA OCORRÊNCIA DE GRANDES EVENTOS NATURAIS (1950 A 2007) 35
GRÁFICO 12: CUSTOS COM GRANDES DESASTRES NATURAIS (1950 A 2005) 36

1- INTRODUÇÃO

O processo de industrialização iniciado com a Revolução Industrial em meados do século XIX e intensificado a partir da segunda metade do século XX, elevou significativamente a demanda por energia a base de combustíveis fósseis, fazendo com que as reservas de carvão e petróleo fossem exploradas de forma sistemática e crescente por todo o mundo. Esta industrialização, por sua vez, pauta-se pela combinação entre ciências, tecnologias avançadas e grandes investimentos econômicos. Tanto o mercado quanto o padrão de consumo, na sua forma atual, são resultados consistentes do desenvolvimento do sistema capitalista, que, por sua vez, baseia-se na busca pela maximização do consumo e da produção.

No entanto, pela sociedade industrial se agravaria sobremaneira a ação do homem no meio ambiente, alterando o clima da Terra pelo aumento das emissões de gases precursores do efeito estufa (GEE) oriunda principalmente da queima de combustíveis fósseis, liberando carbono extra e aumentando a concentração de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera por extrapolar a capacidade de reciclagem dos ciclos biogeoquímicos naturais.

As mudanças climáticas revelam-se como o resultado mais grave do paradoxo entre, por um lado, a necessidade de se atingir níveis sempre maiores de crescimento econômico e, por outro, a de se manter as condições elementares à vida na Terra. Desta forma, a elevação dessas emissões de gases-estufa revela a inter-relação entre atividade produtiva, contribuição para o problema ambiental global e desenvolvimento econômico, tema este objeto de estudos variados e discussões de ordem política que têm permeado as negociações climáticas envolvendo grande maioria dos países e diversos atores.

No centro desta discussão encontra-se o Setor de Energia, e mais especificamente a Indústria de Petróleo como importante demandante de recursos e grande emissor global de GEE. Isto porque, o aumento das emissões antropogênicas é resultante, sobretudo, de fatores como desmatamento, incêndios florestais e principalmente pela queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral e gás natural), considerados os principais responsáveis em nível global pelo aumento da concentração atmosférica de dióxido de carbono (CO_2).

Na maior parte deste século, crescer dependendo do petróleo era quase universalmente considerado uma vantagem, um símbolo do progresso humano (YERGIN, 1993). Porém, mediante as evidências das mudanças climáticas e com o

aumento da consciência social e do movimento ecológico, os princípios da sociedade industrial passariam a ser confrontados, e a Indústria do Petróleo, convidada a se posicionar no meio da discussão. Isto porque, se trata de uma das indústrias mais poluentes da história do mundo civilizado, que agora, passa a ser questionada não somente pela poluição visível que tanto aflige os moradores metropolitanos de todo o mundo, mas também pela poluição invisível, capaz de interferir na natureza de uma forma nunca vista antes. O petróleo, que tanto contribuiu para moldar a vida do homem moderno, agora passa a ser acusado por ter importante participação no processo de deterioração do meio ambiente e, consequentemente, do próprio homem.

O debate sobre esta problemática tem ganhado magnitude e conduzido a discussões internacionais que ganharam novo impulso a partir da Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada em 1992 no Rio de Janeiro, levando vários países a firmarem um acordo internacional em prol da estabilização das concentrações de carbono na atmosfera. Um dos principais caminhos para se cumprir as metas de emissões acordadas na Convenção consiste justamente na substituição do petróleo, gás natural e carvão por fontes renováveis e menos poluidoras, o que interferirá diretamente na produção e ativos das poderosas e influentes empresas petrolíferas. O impasse está formado.

Neste sentido, procurou-se avaliar a atual configuração da Indústria do Petróleo diante do ambiente de Mudanças Climáticas Globais e suas inter-relações, ressaltando a sua importância, articulação no cenário global, e principais tendências de desenvolvimento e contribuição para a minimização de seus efeitos. O estudo identifica as principais iniciativas e respostas que as três maiores multinacionais de petróleo do mundo (ExxonMobil, Shell e BP - também designadas s*upermajors*), vêm implementando na busca de alternativas e diversificação de seus *portfólios* de investimentos face a um novo cenário. O estudo também procura examinar de que forma estas empresas têm se posicionado diante das discussões sobre o tema, destacando as motivações e pressões associadas às suas estratégias.

Para a análise das transformações em curso ao longo das últimas décadas e da heterogeneidade de suas discussões, foram utilizadas diversas fontes bibliográficas e informações divulgadas pelas empresas, focando-se na problemática ambiental global que envolve em grande medida a Indústria de Petróleo. Com relação aos dados das empresas, procurou-se trabalhar com as informações que elas têm disponibilizado no domínio público em seus *websites* oficiais para utilização por investidores e outros interessados, centrando-se nas referentes a sua gestão e respostas às alterações

climáticas tais como encontrados em *links*, relatórios ambientais, de sustentabilidade ou de emissões, apresentações e discursos dos presidentes e/ou CEOs, etc.

A dissertação está estruturada em seis capítulos, incluindo esta introdução. O capítulo 2 apresenta a ciência das mudanças climáticas, descrevendo algumas de suas implicações (causas e efeitos) para os sistemas naturais e as sociedades humanas, tratando dos princípios científicos causadores da mudança do clima, discorrendo sobre a evolução das concentrações dos gases-estufa e examinando os principais efeitos do aquecimento global e evidências das alterações climáticas.

O capítulo 3 contextualiza a evolução do conhecimento sobre as mudanças climáticas e seus efeitos, fazendo uma perspectiva histórica das negociações até o Protocolo de Kyoto e tratando de cada grupo de interesse que tem atuado e exercido influência direta ou indireta nestas discussões, seja como Partes oficiais do processo, como observadores, ou representantes de indústrias e setores diversos.

O capítulo 4 avalia as estratégias climáticas das três companhias de petróleo destacadas, discorrendo sobre os diversos fatores que as influenciam, concentrando-se em quatro análises que contemplam: as ações climáticas e perspectivas de atuação destas empresas, o posicionamento reativo ou pró-ativo frente à política e discussões climáticas, os investimentos realizados em energia limpa e fontes renováveis, e as medidas corporativas adotadas em favor de uma maior gestão ambiental e climática.

Finalmente, são relatadas as conclusões do estudo e realizadas recomendações para análises futuras.

2- ASPECTOS RELEVANTES SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS

A mudança climática global possivelmente se constituirá em um dos desafios mais significativos para as políticas energética e ambiental nas próximas décadas. Cada vez mais as provas científicas quanto ao fato e às conseqüências do aquecimento global exigem novos modelos e políticas no campo da energia. Se as emissões e concentrações de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera continuarem crescendo, poderão surgir outras interferências [ainda imprevisíveis e talvez mais significativas] no sistema climático do planeta (MATTHES *et al*, 2005).

Segundo COSTA (2004b), as mudanças climáticas consistem em um problema com características únicas, por ser global e de longo prazo, e por envolver complexas interações entre processos climáticos, ambientais, econômicos, políticos, institucionais, sociais e tecnológicos. Desta forma, o desenvolvimento de uma resposta às mudanças climáticas, mesmo em âmbito local, é caracterizado por decisões sobre incertezas e riscos. Para VIOLA & LEIS (2001), "é a primeira vez na história contemporânea que um tema desvinculado diretamente a questões clássicas, como segurança ou economia, ocupa o lugar principal na agenda dos países, assim como, pela primeira vez após a Segunda Guerra Mundial, os Estados Unidos e a Europa ocidental entraram em confronto em torno de uma questão de alta relevância na arena internacional".

Da mesma forma, CARDOSO (2006) afirma ser a primeira vez que a ação das sociedades humanas provoca um impacto ambiental de escala global. "Evitar os futuros desastres ocasionados pela mudança climática, representa um desafio inédito para a humanidade, exigindo o esforço dos governos e de grande parte da população mundial – principalmente a mais rica, que mais consome e mais gasta energia." MÜLLER (2002) também enfatiza que as mudanças climáticas poderão ser o maior e mais complexo problema, relacionado ao meio ambiente, no âmbito da cooperação internacional deste século em diante.

De forma a subsidiar a discussão pertinente ao trabalho e possibilitar uma maior compreensão sobre o tema que envolve o aquecimento global, caberá a este capítulo uma apresentação das mudanças climáticas sob o aspecto de fenômeno físico, assim como a descrição de algumas de suas implicações (causas e efeitos) para os sistemas naturais e as sociedades humanas. Primeiramente tratar-se-á os princípios científicos que causam as mudanças climáticas – item 2.1, discorrendo-se

na seqüência sobre a evolução das concentrações dos gases estufa– item 2.2, examinando-se por último os principais efeitos do aquecimento global e evidências das alterações climáticas – item 2.3.

2.1- Princípios Científicos das Mudanças Climáticas

As transformações advindas das mudanças do clima na Terra, que sempre influenciaram a humanidade ao longo de sua existência, vêm se constituindo ao longo deste último século em uma preocupação de magnitude global, uma vez que pesquisas científicas têm comprovado por meio de experiências e contestações que seus efeitos, cujas evidências se estendem por todas as regiões do planeta, são de caráter irreversível e se originam de um fenômeno físico capaz de impactar todos os sistemas naturais existentes: o aquecimento global.

O aquecimento global é o fenômeno de aumento da temperatura média da Terra resultante da intensificação do efeito estufa, causado dentre outros fatores, pela emissão de alguns gases através da queima de combustíveis fósseis (como petróleo, carvão e gás natural) e pela mudança no uso do solo (desmatamento e queimadas). Segundo pesquisas desenvolvidas por cientistas em todo o mundo, as atividades humanas aumentaram a concentração e o acúmulo desses gases resultando em conseqüências danosas ao meio ambiente e ao próprio homem. O descongelamento de geleiras (que provocam o aumento do nível dos oceanos), a maior incidência de doenças tropicais, a desregulação climática, a perda e a migração de biodiversidade, são algumas dessas conseqüências. Uma incerteza que ainda envolve os estudos destes cientistas é em que proporção isso acontece.

A preocupação se deve ao fato de o aquecimento global poder ser o principal responsável pelo atual estado de desequilíbrio do clima da Terra. Este é o consenso que impera em grande parte da comunidade científica mundial que, com o avanço das análises e redução de incertezas[1], têm contribuído para fazer da ciência o mais

[1] Sobre o assunto, ROSA (2007) destaca como um dos pontos principais da 10ª sessão do Grupo de Trabalho I do IPCC (Paris, fevereiro de 2007), "o fato de o Quarto Relatório chegar a um consenso na redução da incerteza". Nesta sessão foram apresentadas as contribuições do GT-I para o Quarto Relatório de Atividades do IPCC, que descreveram os avanços feitos na compreensão dos fatores humanos e naturais causadores da mudança do clima. O autor frisa ainda que este avanço na redução da incerteza, comparado aos relatórios anteriores, "desarma os céticos e convence governos e empresários", legitimando assim os resultados e evidências apresentadas pelos especialistas do IPCC.

importante instrumento de orientação e colaboração para tomada de decisões referentes às mudanças climáticas.

O maior problema é que o volume de emissão desses gases tem sido maior do que aquele que a Terra pode absorver em seus ciclos naturais. Considerando que, o aquecimento global e conseqüentemente as mudanças no clima encontram-se estreitamente ligadas ao desenvolvimento de algumas atividades econômicas, sobretudo as intensivas em energia, a forma mais rápida e eficiente de frear este processo, seria justamente o de alterar os padrões de consumo comuns a toda a humanidade, baseados em fontes energéticas que ainda não podem ser substituídas em larga escala.

A interação entre clima e economia pode ser apresentada a partir do modelo a seguir – por DIAS (2007), que explicita a configuração de um círculo vicioso de causas e efeitos envolvendo as mudanças climáticas (Figura 1). À medida que se aumenta as concentrações de GEE na atmosfera, maior a intensidade do aquecimento global, sendo maiores os impactos sobre o ambiente e os efeitos sobre o clima, o que acarretando por sua vez o maior uso de recursos para amenizá-los e intensificando ainda mais as emissões e concentrações de GEE na atmosfera.[2]

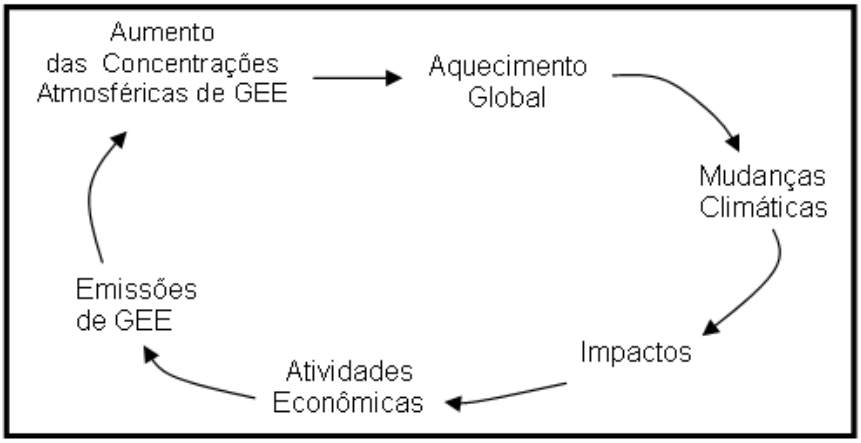

Figura 1: Modelo Integrado Clima-Economia

Fonte: DIAS, 2007.

[2] Esta sucessão ininterrupta de causas e efeitos que resultam numa situação desfavorável para o clima, pode ser exemplificada pela intensificação do uso de condicionadores de ar pela elevação da temperatura, causando um aumento no consumo de energia nos meses mais quentes do ano. Quanto mais calor, maior o consumo de energia, maior a emissão de GEE no processo de produção de eletricidade e, por fim, mais calor. Nos países do hemisfério norte, este processo ocorre visando o aquecimento de ambientes nos meses de clima mais frio.

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC)[3], no artigo primeiro de seu documento de constituição, define por mudança do clima "a alteração no clima atribuída direta ou indiretamente à atividade humana, que modifica a composição da atmosfera global, e que seja adicional à variabilidade natural do clima observada ao longo de períodos comparáveis" (UNFCCC, 1992). O Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC em inglês)[4], no sumário para formuladores de políticas de seu Quarto Relatório de Avaliação, atribuiu um significado mais abrangente, entendendo o termo mudança do clima como "qualquer alteração ocorrida no clima ao longo do tempo devido à variabilidade natural ou decorrente da atividade humana" (IPCC-AR4 WGI, 2007).

Em ambas as definições, encontra-se implícita a ação do homem, esta se dando, sobretudo, por meio do incremento antropogênico dos gases causadores do efeito estufa na atmosfera[5], cuja concentração além dos níveis naturais conduz ao aquecimento global. Por incremento antropogênico, entende-se como a ação direta ou indireta de qualquer atividade humana que altere a composição da atmosfera de forma artificial, gerando mudanças no clima e atuando de forma complementar àquela provocada pela variabilidade climática[6] natural.

O clima da Terra é resultado de uma complexa interação de vários sistemas: a atmosfera, com sua mistura de gases, partículas e vapor d'água; a hidrosfera, composta pela superfície líquida (rios, lagos e oceanos) mais toda a água subterrânea; a criosfera, constituída por regiões da superfície terrestre cobertas permanentemente por gelo e neve (calotas polares, blocos de gelo continentais e geleiras); a superfície terrestre; e a biosfera, o conjunto de todos os ecossistemas da Terra. Estes cinco sistemas estão intimamente ligados, um influenciando o outro e todos sendo afetados pela quantidade de radiação solar e conseqüentemente pelo efeito estufa (CARDOSO, 2006).

---

[3] A United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), foi adotada no dia 9 de maio de 1992 em Nova Iorque e firmada por mais de 150 países na Conferência sobre Mudanças do Clima realizada no Rio de Janeiro no mesmo ano. Seu objetivo é a "estabilização das concentrações dos gases de efeito estufa na atmosfera a um nível que impeça interferências antropogênicas perigosas no sistema climático". Contendo compromissos para todas as Partes (designação dada aos países signatários), a Convenção entrou em vigor em março de 1994.

[4] O Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), foi criado em 1988 pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma). Tem por atribuição a avaliação da informação científica disponível sobre os impactos, as conseqüências, e os aspectos econômicos das mudanças climáticas, bem como as opções para mitigar estas mudanças e/ou adaptar-se a elas.

[5] A atmosfera é constituída por uma mistura de gases, predominantemente nitrogênio (N_2) e oxigênio (O_2), além de outros gases causadores do efeito estufa, tais como, o dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) e o vapor d'água (H_2O).

[6] A variabilidade do clima se refere a variações no estado médio do clima, como a ocorrência de fenômenos extremos e eventos atípicos, em todas as escalas temporais e espaciais, e além de fenômenos meteorológicos determinados (IPCC, 2001).

O efeito estufa é um fenômeno natural, existente na natureza sem a intervenção do homem, e que tem possibilitado a vida na Terra desde o surgimento da atmosfera (PEREIRA, 2002). É causado pela presença de determinados gases na atmosfera terrestre que, por este motivo, são chamados de Gases de Efeito Estufa (GEE). No entanto, conforme estudos e medições ao longo dos anos, a presença atmosférica destes gases – medida em termos de concentração – vem aumentando devido a determinadas atividades econômicas, o que vem causando uma intensificação deste fenômeno natural, denominada de efeito estufa antrópico, por ser de origem antropogênica.

De fato, a população humana aumentou tanto e nossas tecnologias se tornaram tão poderosas que hoje somos capazes de exercer uma influência significativa em muitas partes do meio ambiente. A parte mais vulnerável do sistema ecológico da Terra é justamente a atmosfera que, por ser extremamente fina, e por meio das ações antropogênicas, sofre alteração na concentração de alguns de seus componentes moleculares básicos de forma radical (GORE, 2006).

A ciência do efeito estufa se principia com a radiação solar, que atravessa a atmosfera sob a forma de ondas eletromagnéticas, de comprimentos diferentes. Parte desta radiação solar (de onda curta) é absorvida na alta atmosfera, a exemplo dos os raios gama. A luz ultravioleta tem comprimento de onda um pouco maior e é quase toda absorvida pela camada de ozônio da atmosfera. Já a maior parte da radiação solar (ondas de luz) é absorvida pela superfície terrestre que, aquecida, converte-a em calor ou radiação infravermelha (de longitude de onda maior), que é enviada ao espaço. Certos gases integrantes da atmosfera (os gases-estufa) possuem a propriedade de atuarem como refletores desta radiação infravermelha, emitindo calor de volta à superfície, provocando assim aquecimento por meio de um ciclo de absorção e reemissão de calor que é repetido até que toda a energia se dissipe para o espaço. Sucede que a atmosfera se comporta de maneira diferente ante energias de natureza também diferentes, ou seja, é transparente para a energia solar e bem mais opaca para a energia infravermelha, o que implica que se a radiação do sol pode atravessar a atmosfera sem ser absorvida, não acontece o mesmo com a radiação emitida pela superfície terrestre, que é capturada em uma quantidade considerável pelos gases-estufa (IPCC, 2001; LLEBOT *apud* COSTA, 2004a). Esta quantidade de energia solar absorvida é de aproximadamente 70% do total, sendo responsável pelo clima e pelas demais condições físicas da Terra. Os outros 30% restantes são refletidos de volta para o espaço, sem que atinjam a superfície (GOLDEMBERG, 1989).

Assim, a energia refletida pela Terra e que é bloqueada em parte pela atmosfera, provoca um aumento da temperatura média do planeta, sendo este aumento condicionado justamente por este desequilíbrio entre a energia recebida e a energia emitida. O efeito, em uma comparação simplória, se remete àquele obtido em uma estufa convencional, cuja função principal é a de manter a temperatura interna diferente a do ambiente, a exemplo de estufas botânicas quentes, que possibilitam, por exemplo, um melhor desenvolvimento de plantas em zonas de clima frio. A Figura 2 apresenta em três momentos a configuração do efeito estufa no planeta.

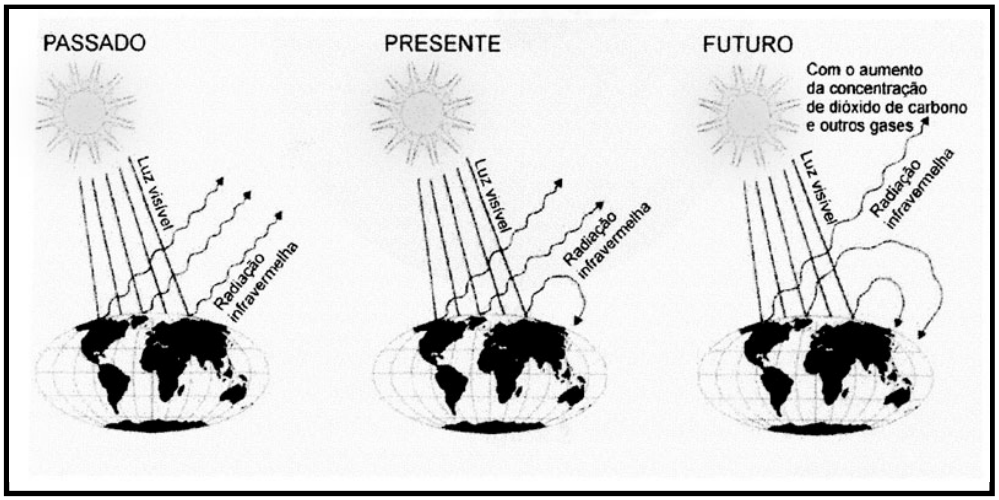

Figura 2: Configuração do efeito estufa

Fonte: GOLDEMBERG (2000)

Um ponto a se destacar é o fato de, em condições normais, justamente ser a retenção pela atmosfera de parte da radiação infravermelha refletida pela Terra - dada a presença natural de GEE, que possibilitou que o clima do planeta fosse propício à aparição e manutenção das mais variadas formas de vida. Este efeito, intrínseco do planeta, é conhecido como efeito estufa natural e, além de permitir que a energia do sol seja em parte retida pela superfície terrestre, evita que haja grandes oscilações de temperatura.

Não obstante, a existência de certa quantidade de gases-estufa é benéfica, uma vez que contribuem para a manutenção da temperatura média da Terra em torno de 15ºC. Sem eles, a temperatura média da superfície da Terra ficaria por volta de 18ºC negativos, impossibilitando o surgimento de várias espécies de vida, dentre as quais a humana. Esta diferença de 33ºC no aumento da temperatura média da superfície da Terra, referente ao efeito estufa natural, é apresentada na Tabela 1 conforme a contribuição particular de alguns gases em condições normais, ou seja, sem perturbações no balanço natural da atmosfera. Observa-se que, afora o vapor

d'água, o dióxido de carbono é o principal responsável pelo aquecimento atmosférico (GOLDEMBERG, 2001).

Tabela 1: Contribuições de GEE ao efeito estufa natural

Vapor D'água	20,6ºC
Dióxido de carbono	7,2ºC
Ozônio	2,4ºC
Óxido nitroso	1,4ºC
Metano	0,8ºC
Outros	0,6ºC
Total	**33,0ºC**

Fonte: GOLDEMBERG (2001)

A problemática da mudança climática vigente, no entanto, gira em torno de dois motivos principais: a intensificação da emissão destes gases por meio de ações antrópicas (além da emissão natural); e pelo fato de alguns destes gases permanecerem ativos na atmosfera por longos períodos (anos ou várias décadas), contribuindo para um maior desequilíbrio do sistema por meio do efeito cumulativo. Como resultado deste efeito, tem-se o aumento da densidade da camada atmosférica pela maior concentração de gases-estufa, promovendo por sua vez a elevação da temperatura do planeta, alterando assim suas condições adequadas para a manutenção da vida e controle do sistema climático, este formado fundamentalmente pelos padrões planetários dos ventos e das correntes marítimas, que redistribuem o calor dos trópicos para os pólos.

Atualmente, o mais completo e prestigiado conjunto de informações sobre a mudança climática global se refere às divulgações do grupo de cientistas pertencentes ao IPCC. Segundo estes cientistas, os principais gases de efeito estufa de origem antropogênica são: o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O), os hidrofluorcarbonos (HFC's), os clorofluorcarbonos (CFC's) e o hexafluoreto de enxofre (SF_6). Os três primeiros derivam de emissões naturais e antrópicas, enquanto que os outros são produzidos exclusivamente pela atividade humana.

A Tabela 2 apresenta alguns dos principais gases-estufa radiativamente ativos em suas concentrações pré-industrial e mais atual, além do Potencial de Aquecimento Global[7] (GWP) e do seu tempo de vida médio na atmosfera.

Tabela 2: Crescimento da concentração de GEE na atmosfera

Gás	Concentração pré-industrial (ppm)	Concentração atual (ppm)	Potencial de Aquecimento Global - GWP (Horizonte de tempo: 100 anos)	Tempo de vida médio na atmosfera (anos)
Dióxido de carbono (CO_2)	280	379*	1	
Metano (CH_4)	0,715 (ppb)	1,774 (ppb)*	11	12
Óxido Nitroso (N_2O)	0,270 (ppb)	0,319 (ppb)*	270	114
Clorofluorcarbono-11 (CFC-11)	0	0,268 (ppb)**	3.400	45
Clorofluourcarbono-12 (CFC-12)	0	0,5 (ppb)**	7.100	102
Hidrofluorcarbono-23 (HFC-23)	0	0,110 (ppb)**	12.000	260
Perflúor Metano (CF_4)	0,040 (ppb)	0,080 (ppb)**	5.700	>50.000

Fonte: IPCC-TAR (2001), COSTA (2004a) e IPCC-WGI (2007). Vide também: GOLDEMBERG (1996)
Nota: (*) Valores referentes ao ano de 2005; (**) Valores referentes ao ano de 1998.

O dióxido de carbono, por combinar alto nível de emissão atmosférica com um tempo de vida longo (sua permanência na atmosfera pode atingir mais de 200 anos), o que conduz a uma elevada concentração atmosférica, é considerado o GEE antrópico de maior importância. Segundo o IPCC-WGI (2007), a concentração atmosférica de CO_2 aumentou cerca de 35% entre 1750 e 2005, nível sem precedentes nos últimos 20.000 anos, devido sobretudo ao uso de combustíveis fósseis e em menor parcela a mudança no uso do solo. Além disso, verificou-se uma maior intensidade deste crescimento entre 1995 e 2005, período em que a taxa de aumento da concentração deste gás registrou média de 1,9 ppm[8]/ano, contra a média de 1,4 ppm/ano desde o início das medições atmosféricas contínuas em 1960.

[7] O Potencial de Aquecimento Global (em inglês, Global Warming Potential ou simplesmente GWP) é a capacidade de produção do efeito estufa por um determinado gás comparada com a capacidade do CO_2. Índice acordado internacionalmente, visa mensurar a contribuição de determinado GEE para o aquecimento global, descrevendo as suas características radiativas pelo efeito combinado da duração de vida desse gás na atmosfera e sua eficácia na absorção de radiação infravermelha. O GWP é uma medida relativa, calculada sobre um intervalo de tempo específico, e que compara o gás em questão com a mesma quantidade de dióxido de carbono (cujo potencial é definido como 1), usualmente convertido em toneladas equivalentes (tCO_2). (IPCC, 2001; EPA, 2007)

[8] Ppm (partes por milhão) ou ppb (partes por bilhão, 1 bilhão = 1.000 milhões) se referem neste trabalho à razão do número de moléculas de gases de efeito estufa em relação ao número total de moléculas de ar

A concentração global de metano aumentou aproximadamente 148% desde 1750, sendo mais da metade proveniente de emissões antropogênicas. O valor pré-industrial da concentração atmosférica de óxido nitroso foi aumentado em cerca de 18%, sendo que a taxa de aumento é praticamente constante desde 1980. Mais de um terço das emissões de N_2O é antrópica, devido, sobretudo, a atividades agrícolas (IPCC-AR4 WGI, 2007).

As principais ações humanas que tem contribuído de forma intensa para as alterações climáticas advêm de atividades que emitem para a atmosfera gases que intensificam o efeito estufa. Dentre estas ações, GOLDEMBERG (1998) destaca a queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural) e as queimadas decorrentes dos desmatamentos, ocorridos com maior intensidade nos últimos 150 anos devido à Revolução Industrial[9] e ao crescimento populacional. Estas são a maior causa de emissão de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera, principal gás antrópico.

As mudanças da quantidade de GEE e aerossóis[10] na atmosfera e nas propriedades da superfície terrestre são expressas em termos do forçamento radiativo, usado para comparar a forma como os fatores humanos e naturais provocam o aquecimento ou esfriamento do clima global. Trata-se de uma medida da influência de um determinado fator na alteração do balanço da energia que entra e sai do sistema Terra-atmosfera, e é um índice da importância deste fator como potencial interventor do mecanismo de mudança do clima – é expresso em watts por metro quadrado (Wm^2). O forçamento positivo – como o produzido pelo aumento das concentrações de

---

seco. Por exemplo, 300 ppm significam 300 moléculas de um gás de efeito estufa por milhão de moléculas de ar seco.

[9] Na era pré-industrial, o ciclo do carbono estava equilibrado, mantendo-se estável a concentração de CO_2 na atmosfera como resultado do equilíbrio entre as emissões atmosféricas e assimilação fotossintética e dos oceanos. O ciclo do carbono é o termo utilizado para descrever o fluxo de carbono (em diferentes formas, por exemplo o dióxido de carbono) através da atmosfera, oceanos, biosfera terrestre e litosfera (IPCC, 2001).

[10] Aerossol (ou aerosol) é um conjunto de partículas pequenas suspensas na atmosfera que possuem ampla variação quanto à concentração, composição química e tamanho. Alguns aerossóis são emitidos diretamente para a atmosfera, enquanto outros se formam a partir de compostos químicos. Os aerossóis ocorrem de forma natural ou são emitidos antropicamente, através da queima de combustíveis fósseis e biomassa, derivados da exploração mineira a céu aberto e de processos industriais, incrementando assim a emissão de enxofre, sulfato, compostos orgânicos, carbono negro (fuligem) e poeira. Dentre os aerossóis naturais estão a poeira mineral liberada pela superfície, as emissões biogênicas do solo e oceanos, e o sulfato e poeira produzidos pelas erupções vulcânicas. As partículas de aerossóis influenciam diretamente os forçamentos radiativos e, portanto, a absorção da radiação solar e emissão da infravermelha de volta à atmosfera. Alguns produzem um forçamento positivo (aquecimento), enquanto que outros produzem um negativo (esfriamento). A soma dos forçamentos radiativos diretos de todos os tipos de aerossóis é negativa. De maneira indireta, os aerossóis trazem também como resultado um forçamento radiativo negativo devido às mudanças que causam nas propriedades das nuvens (IPCC-AR4 WGI, 2007).

GEE - tende a aquecer a superfície, enquanto o forçamento negativo tende a esfriá-la[11] (IPCC-AR4 WGI, 2007).

Embora a atmosfera seja formada quase em sua totalidade (99%) pelos gases nitrogênio (78%), oxigênio (21%) e o argônio (0,93%), que são transparentes às radiações infravermelhas, os gases estufa, mesmo não tendo participação expressiva (totalizam menos de 1,0%), são componentes atmosféricos de fundamental importância, pelo acúmulo de suas concentrações, como já descrito, poderem ocasionar interferências significativas no clima, em ecossistemas e no estado de equilíbrio do planeta. Consoante às emissões antrópicas de GEE na atmosfera, compete ao CO_2 a maior contribuição (55%), seguido dos CFC's (17%), CH_4 (15%), N_2O (6%) e outros gases (7%) – por GOLDEMBERG (1989).

O dióxido de carbono (CO_2) é, portanto, o gás de maior importância dentre os GEE, tanto por sua concentração quanto pela quantidade que é liberada anualmente pelas fontes naturais e artificiais. Compondo o ciclo natural do carbono, a fotossíntese, a respiração e a decomposição da matéria orgânica são os principais mecanismos de intercâmbio do CO_2 entre a atmosfera e a biosfera terrestre, de forma que esta atua ora armazenando carbono ora como fonte emissora. No entanto, este ciclo natural tem sido alterado pelas emissões adicionais derivadas de algumas atividades humanas, sendo as principais: a combustão do petróleo, carvão e gás natural (ainda que em medida substancialmente menor); queima de madeira, seja para obtenção de energia ou pelo aumento da freqüência de incêndios florestais; o desenvolvimento de algumas práticas agrícolas, o desflorestamento e outras mudanças do uso do solo; e, mesmo que em proporção bem menor, pela incineração de resíduos e processos industriais, como a produção de cimento (GOLDEMBERG, 1998; IPCC, 2001 e LLEBOT *apud* COSTA, 2004a).

Por outro lado, somente a metade do CO_2 antropogênico é absorvido pelos chamados sumidouros[12] (particularmente o solo e oceano), de forma que a outra metade é a causa do reforço antropogênico ao efeito estufa. Uma vez que os reservatórios de CO_2 atuam no ciclo deste gás, a gestão dos sumidouros é considerada de suma importância como ação para a mitigação das mudanças climáticas (COSTA, 2004a).

[11] Desde a publicação do Terceiro Relatório de Avaliação pelo IPCC, novas observações e a respectiva modelagem dos gases de efeito estufa, atividade solar, propriedades da superfície terrestre e alguns aspectos dos aerossóis, promoveram melhorias nas estimativas quantitativas do forçamento radiativo (IPCC-AR4 WGI, 2007).

[12] Sumidouro significa qualquer processo, atividade ou mecanismo que remova um GEE, um aerossol ou um precursor de um GEE da atmosfera. Precursores são compostos atmosféricos que têm um efeito sobre as concentrações de GEE ou aerossóis, ao contribuir nos processos físicos e químicos que regulam seus níveis de produção ou destruição. (IPCC, 2001)

O metano (CH_4) resulta principalmente da decomposição anaeróbia (sem oxigênio) associada aos pântanos, ao cultivo de arroz em campos inundados, à decomposição de matéria orgânica como lixo e esgoto, e à digestão dos animais ruminantes, além da produção e distribuição de gás natural e petróleo, à produção de carvão e à combustão incompleta de combustíveis fósseis. Segundo IPCC-AR4 WGI (2007), "é muito provável[13] que o aumento observado da concentração de metano se deva às atividades antrópicas, predominantemente à agricultura e usos de combustíveis fósseis". Um ponto a observar é que, enquanto grande parte das emissões antrópicas de CO_2 se concentram em atividades nos países industrializados, as de CH_4 encontram-se mais distribuídas globalmente, dado que mais da metade de toda área de cultivo de arroz se encontram na China e Índia, afora as grandes áreas dedicadas à pecuária na América Latina e África. Neste sentido, o crescimento da superfície destinada ao cultivo de arroz e pecuária, impulsionados pelo crescimento demográfico nos países subdesenvolvidos e por hábitos alimentares dos habitantes do Norte, acaba por consistir em importante fator para o incremento das emissões deste gás (COSTA, 2004a e IPCC, 2001).

O óxido nitroso (N_2O) é liberado na atmosfera de forma natural por reações microbianas resultantes de práticas intensivas na agricultura que exigem grande quantidade de nitrogênio, de forma artificial pelo setor energético e por certos processos de síntese química (LLEBOT *apud* COSTA, 2004a). Mais de um terço de todas as emissões de óxido nitroso é de responsabilidade antropogênica, devendo-se, sobretudo, à agricultura (IPCC-WGI, 2007).

Os outros três gases-estufa destacados pelo IPCC, por serem produzidos exclusivamente pelo homem, são também designados de gases industriais. Os clorofluorcarbonos (CFC's), criados a partir dos anos 1930, são substâncias artificiais, sintetizadas para utilização em algumas aplicações tecnológicas, vinculadas à refrigeração e condicionadores. Possui uma molécula de cloro gasoso que reage com o ozônio (O_3), destruindo suas moléculas na ozonosfera e possibilitando a passagem da radiação ultravioleta, nociva aos organismos vivos. Por isso, durante a década de 1980, foi objeto de uma severa regulação internacional que limitou consideravelmente sua produção. No entanto, os CFC's têm sido substituídos pelos hidrofluorcarbonos (HFC's) que não prejudicam a camada de ozônio, mas que são causadores do efeito estufa. O Protocolo de Kyoto não trata da redução de emissão dos gases CFC's, pois

[13] Em seu sumário para os formuladores de políticas do Quarto Relatório de Avaliação, o IPCC adotou alguns termos para indicar a probabilidade de ocorrência de um resultado, segundo a análise e opinião de especialistas: *praticamente certo* (>99%) de probabilidade de ocorrência; *extremamente provável* (>95%); *muito provável* (>90%); *provável* (>66%), *mais provável do que não* (>50%), *improvável* (<33%); *muito improvável* (<10%); *extremamente improvável* (<5%). (IPCC-WGI, 2007)

estes já estão sob o âmbito do Protocolo de Montreal[14] - estes protocolos serão discutidos no próximo capítulo (SCARPINELLA, 2002; COSTA, 2004a).

Os hidrofluorcarbonos (HFC's) são pouco presentes na atmosfera, mas possuem um GWP considerável, tanto que consistem em um dos três grupos de gases industriais destacados pelo Protocolo de Kyoto. Gás criado pelo homem como alternativa de substituição aos produtos químicos que afetam a camada de ozônio, o HFC é utilizado como isolante térmico, condutor de calor e agente refrigerante (IPCC, 2001).

Por fim, o hexafluoreto de enxofre (SF_6) é um gás-estufa sintético, utilizado principalmente pela indústria elétrica, como isolante térmico e agente refrigerante. Embora seja pouco abundante na atmosfera, este gás possui um potencial de aquecimento global cerca de 23.900 vezes maior que o do CO_2, contanto que é um dos seis gases regulamentados pelo Protocolo de Kyoto (EPA, 2007).

Além destes, outro importante GEE é o vapor d'água contido na atmosfera, sendo responsável por cerca de 70% do efeito estufa natural e que se origina basicamente do ciclo da água (oceanos-evaporação-condensação-chuva) mais uma pequena parte de origem vulcânica. O vapor d'água (gás-estufa natural), por aumentar de volume com a elevação da temperatura atmosférica, acaba contribuindo para a ampliação do impacto de todos os gases-estufa artificiais.

[14] O Protocolo de Montreal trata de substâncias que destroem a camada de ozônio. Adotado em 16 de setembro de 1987, instituiu o controle das seguintes substâncias: CFCs, Halogênios (Brometo, Cloreto e Iodeto), Tetraclorometano, HCFCs, HBFCs, Brometo de Metila e Metilclorofórmio. (SCARPINELLA, 2002)

2.2- Evolução da concentração de emissões de GEE

As concentrações atmosféricas globais de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso, os três principais gases estufa de origem antrópica, começaram a aumentar bastante a partir da Primeira Revolução Industrial (em 1750), marcando o consumo intensivo do carvão mineral com a difusão de máquinas a vapor.[15] Iniciava-se o aumento acelerado do consumo de combustíveis fósseis que avançou pelo século XIX, intensificado por mudanças no processo de industrialização que culminariam na Segunda Revolução Industrial (ocorrida entre 1860 e a I Guerra Mundial). A partir de então, o petróleo e seus derivados passaram a competir junto ao carvão como fonte de energia e na operação de motores. A supremacia do "ouro negro" seria estabelecida em menos de um século, fazendo com que os Estados Unidos, com grandes jazidas de petróleo, sobrepujassem a Inglaterra, rica em carvão. Com a diversificação do uso de derivados de petróleo, incorreu-se na ampliação exponencial da demanda por combustíveis fósseis, bem como no acúmulo progressivo na atmosfera da emissão de gases estufa.

Na era industrial foram produzidos incrementos significativos destes gases, todos atribuídos a atividades humanas. As concentrações de dióxido de carbono aumentaram em grande medida pelo uso de combustíveis fósseis pela indústria e setor de transportes, pelos sistemas de calefação e refrigeração de edificações, pela produção de cimento e outros bens. Já o incremento de metano deve-se predominantemente a atividades relacionadas à agricultura, além do uso de combustíveis fósseis e distribuição de gás natural. As emissões de óxido nitroso se deve ao uso de fertilizantes e queima de combustíveis fósseis, além de processos naturais dos solos e oceanos (IPCC-FAR WGI, 2007). O Gráfico 1 apresenta a evolução das concentrações destes três gases-estufa nos últimos dois mil anos – final em 2000.

[15] A máquina a vapor foi inventada no ano de 1.712 e, em pouco tempo, inauguraria a Revolução Industrial, processo liderado pela Inglaterra e suas imensas reservas carboníferas. "O carvão geraria energia durante os séculos XVIII e XIX, mas a um custo elevado. Sua fumaça negra era tão densa que poderia ser vista pairando sobre as cidades inglesas a quilômetros de distância e, em alguns casos, bloqueava por completo os raios do sol. Os londrinos, olhando obliquamente pelas vidraças cobertas de fuligem, tinham de acender uma lâmpada para ler o jornal pela manhã" (SAHA, 2007).

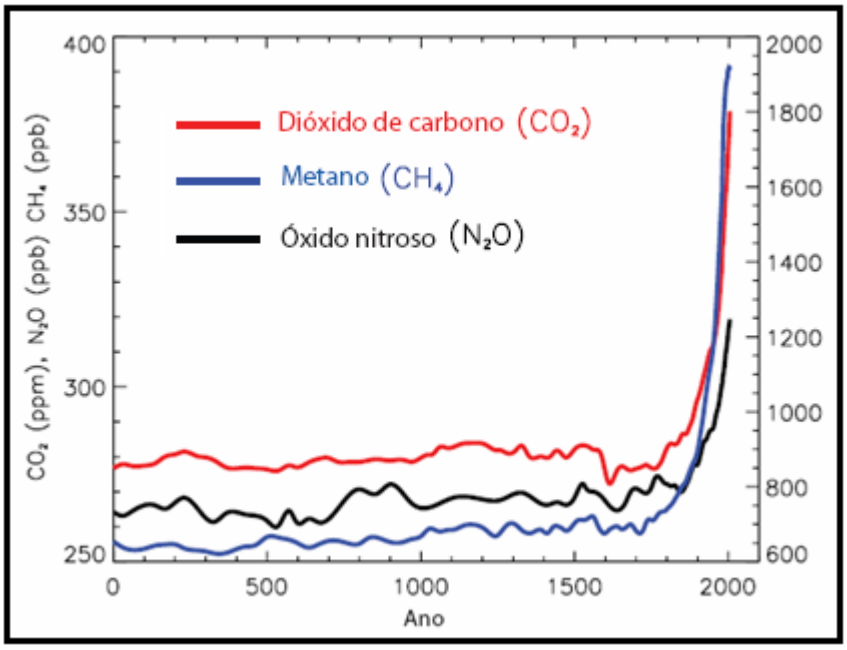

Gráfico 1: Concentrações de Gases de Efeito Estufa do ano 0 ao 2000

Fonte: IPCC-AR4 WGI, 2007

A queima de combustíveis fósseis, e uma contribuição menor da produção de cimento, são responsáveis por aproximadamente 75% das emissões antropogênicas de dióxido de carbono na atmosfera. A quarta parte restante é predominantemente devida à mudança do uso do solo, mais precisamente às queimadas provenientes de desmatamentos. Um ponto a destacar, é que as concentrações de CO_2 não refletem o volume real de suas emissões antrópicas, pelo fato de somente permanecer na atmosfera cerca de 55% (quase a metade) do que foi liberado antropicamente. O restante (45%) é absorvido, em média, pela vegetação terrestre e pelos oceanos (vide o Gráfico 2). Assim, o equilíbrio entre as fontes (naturais e antrópicas) e os sumidouros (absorção de um gás da atmosfera) é que determina a concentração dos gases-estufa e seus incrementos na atmosfera (IPCC-AR4 WGI, 2007).

Quanto às emissões antrópicas de metano, estas ultrapassaram as emissões naturais nos últimos 25 anos, e as emissões antrópicas de óxido nitroso se igualam às emissões naturais na atmosfera. Além destes, os gases de longa vida que contém halogênios, a exemplo dos Clorofluorcarbonos, são produzidos pelo homem e não estavam na atmosfera antes da era industrial (IPCC, 2001).

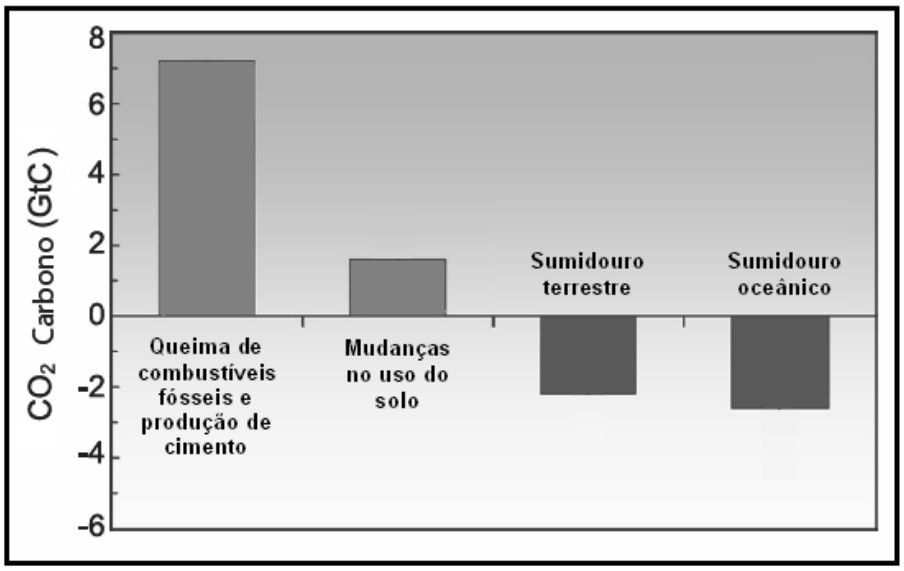

Gráfico 2: Fontes e sumidouros de CO_2

Fonte: IPCC-AR4 WGI, 2007

Não obstante, as conseqüências ambientais derivadas do processo de industrialização e de seu inerente e progressivo consumo de combustíveis fósseis, podem ser exemplificadas pela evolução histórica da taxa de concentração de CO_2 (principal GEE) encontrada na atmosfera, que saltou de 280 ppm em 1850 para 379 ppm em 2005, ultrapassando em muito os valores pré-industriais determinados com base em testemunhos de gelo[16] de milhares de anos. "A taxa de mudança mais recente é drástica e sem precedentes; os incrementos de CO_2 nunca ultrapassaram os 30 ppm em mil anos... mais recentemente, o nível de concentração do CO_2 se elevou em 30 ppm somente nos últimos 17 anos", afirma o Quarto Relatório do IPCC (IPCC-AR4 WGI, 2007).

A magnitude do incremento registrado nas concentrações destes componentes da atmosfera é certamente muito considerável. Assim, por exemplo, o Terceiro Relatório de Avaliação do IPCC sustém que a atual concentração de CO_2 não foi

[16] Para descobrir como era o clima do passado, um dos métodos utilizados por pesquisadores é a realização de perfurações no solo de geleiras de todo o mundo, analisando as amostras de gelo de milhares de anos que preservam minúsculas bolhas de ar aprisionadas pela neve que caiu a cada ano. Ao cair sobre as geleiras, a neve carrega ar nos espaços entre os cristais. Cada nova queda de neve soterra a predecessora, de modo que o ar fica preso em pequenas bolhas lacradas compostas de gelo, formando assim, um registro contínuo de atmosferas passadas. Estas bolhas de ar consistem em um vasto banco de dados que fornece um registro não apenas dos gases principais (oxigênio e nitrogênio), mas também dos gases residuais, como o dióxido de carbono e metano, e suas variações de concentração atmosférica desde 650 mil anos atrás (medições feitas na Groelândia e nos Pólos Ártico e Antártico). Indiretamente pode-se calcular também a variação na temperatura média da Terra através da análise molecular do hidrogênio e de diferentes isótopos de oxigênio (O_{16} e O_{18}) contidos nessas bolhas. Este método se constitui em um termômetro engenhoso e de estrema precisão. (LOVELOCK, 2006 e MANSUR *et al.*, 2006) Os anéis que determinam as fases de crescimento das árvores, também são considerados "termômetros naturais" que contém informações sobre o clima terrestre anteriores a era industrial (IPCC-AR4 WGI, 2007).

superada nos últimos 420.000 anos, nem é provável que o tenha sido nos últimos 20 milhões de anos (IPCC, 2001).

BAUMERT *et al*. (2005) apresenta estimativas de emissões de dióxido de carbono associadas ao consumo mundial de combustíveis fósseis, destacando a evolução ocorrida desde o século passado e a forte aceleração a partir de 1945 (período pós-segunda guerra mundial), conforme apresentado no Gráfico 3. A partir deste ano, conforme análise de Stern (2006), as emissões de CO_2 subiram a uma taxa média anual de mais de 3% e as emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis pelos setores de energia e de transportes tem aumentado significativamente desde meados do século XIX, com uma considerável aceleração nas décadas de 1950 e 1960.

Mesmo indicando um crescimento relativo mais tênue após a década de 1970, que foi marcada pelos dois choques de preços internacionais do petróleo, a demanda mundial por combustíveis fósseis se manteve elevada, apresentando ainda uma taxa média de crescimento das emissões de CO_2 de 1,7% a.a. neste período, atingindo 28 bilhões de toneladas de CO_2 emitidas somente no ano de 2004.[17] Além da elevação dos preços do petróleo na década de 1970, outros fatores contribuíram para a redução desta taxa de emissão de CO_2, como a forte redução das emissões na Europa Oriental e ex-União Soviética, devido a mudanças do sistema econômico na década de 1990, e o aumento da eficiência energética na China como resultado das reformas econômicas efetuadas (STERN, 2006; WRI, 2006).

Em termos acumulados, e conforme dados apresentados por BAUMERT *et al*. (2005), estima-se um nível aproximado de emissão de CO_2 de origem fóssil de um trilhão de toneladas apenas entre 1974 e 2004, praticamente a metade do volume total emitido nos últimos 200 anos - que ainda inclui as emissões derivadas de mudanças do uso do solo. Dado o *boom* da economia mundial nos últimos anos e o forte crescimento das economias emergentes, principalmente China e Índia, a tendência é a de que o nível de emissões de CO_2 prossiga registrando novos recordes.

[17] Comparativamente, e considerando-se os anos entre 1990 e 2000 – período em que há disponibilidade de dados completos, a taxa média de crescimento do conjunto dos outros gases-estufa, em termos equivalentes ao do CO2, foi de 0,5% a.a., e de todos os GEE (incluindo-se o CO2) foi de 1,2% (STERN, 2006; WRI, 2006).

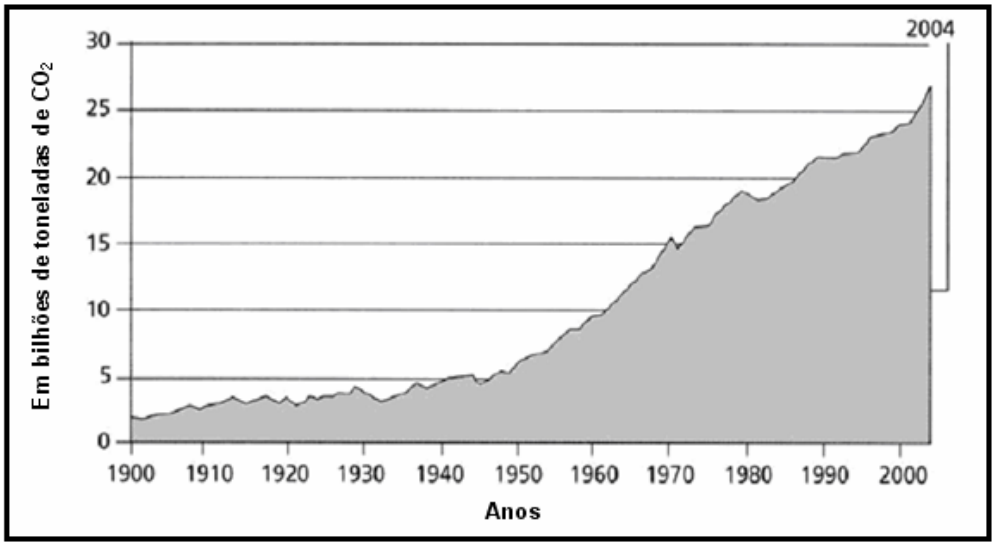

Gráfico 3: Evolução das emissões de CO_2 por combustíveis fósseis (1900-2004)

Fonte: BAUMERT *et al*. (2005). Vide também IEA (2004), EIA (2004) e MARLAND *et al*. (2005).

Nota: As emissões incluem a queima de combustíveis fósseis pelos transportes aeroviário e marítimo, pelo processo industrial para fabricação de cimento e a de gás por *flaring*.

Ainda segundo Stern (2006), 57% das emissões diretas originadas da queima de combustíveis fósseis provém dos setores ligados à produção/geração de energia para eletricidade (24%), transporte (14%), indústria (14%), construção (8%), dentre outras fontes de procedência energética (5%). Os 35% restantes se devem principalmente a mudanças no uso da terra (18%) e atividades agrícolas (14%), além de 3% concernentes a resíduos. Do total de 42 $GtCO_2e$[18] emitidos no ano 2000, aproximadamente 77% se referiam a emissão de CO_2, 14% de metano, 8% de óxido nitroso e 1% de outros GEE (vide Gráfico 4).

Portanto, um quarto das emissões globais de GEE se destinam à produção de eletricidade (emissões diretas), não se incluindo nesta parcela as emissões indiretas do setor elétrico, das unidades de processamento de gás natural (UPGNs) e minas de carvão para a eletricidade consumida nos setores de edificações[19], indústria e agricultura.

O setor de transportes, juntamente com o agrícola e o industrial, é responsável pela terceira maior participação nas emissões mundiais de GEE (14%), sendo que três

[18] Os volumes de emissões de todos os gases-estufa são traduzidos para o termo técnico do setor, que usa "toneladas de carbono equivalente" - a emissão de 1 GtC corresponde a 3,67 $GtCO_2$. Essa equivalência tem por base o dióxido de carbono (CO_2) e sua relação peso/volume em condições normais de temperatura e pressão (CNTP). Um giga tonelada de dióxido de carbono equivalente ($GtCO_2e$) é o mesmo que um bilhão de toneladas de CO_2.

[19] Entre 1970 e 1990, as emissões diretas do setor de edificações aumentaram em 26% e se mantiveram aproximadamente nos níveis de 1990 desde então. Contudo, este setor demanda grande quantidade de eletricidade, de forma que o total de suas emissões indiretas representam cerca de 75% das emissões totais.

quartos destas competem apenas ao transporte rodoviário, enquanto que a aviação é responsável por cerca de um oitavo e o ferroviário e marítimo compõem o restante (STERN, 2006).

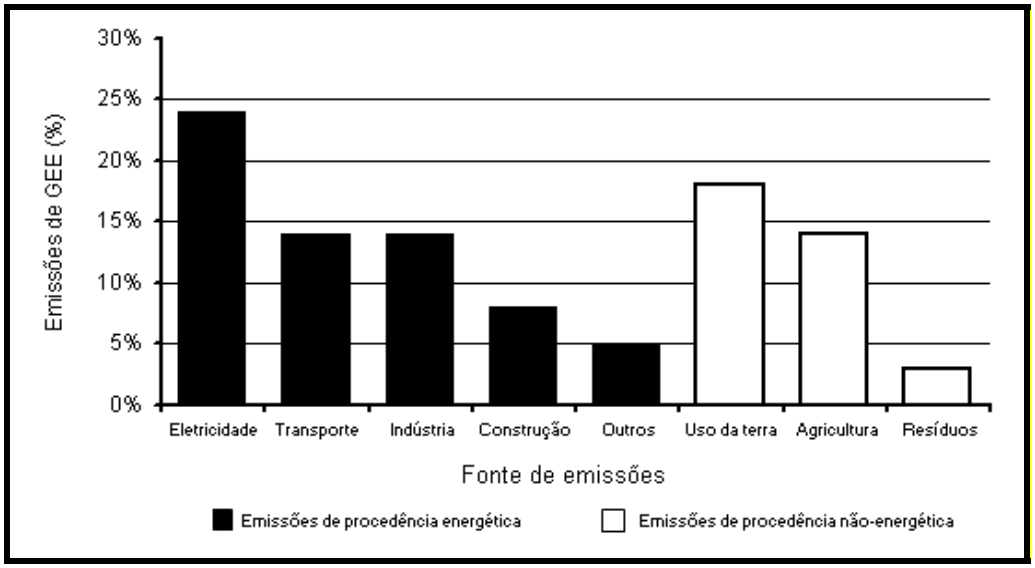

Gráfico 4: Emissões de GEE por fonte (2000)

Fonte: Elaborado a partir de STERN (2006). Vide também WRI (2006).

Segundo o IPCC-AR4 WGIII (2007), o aumento mais expressivo das emissões globais de GEE, para o período entre 1970 e 2004, se deu no setor de oferta de energia (elevação de 145%). Nesse período, a elevação das emissões diretas do setor de transportes foi de 120%, da indústria, 65%, e do uso e mudança no uso do solo, 40%.

Dentre as emissões de procedência não-energética, a principal é, portanto, a causada por mudanças no uso do solo. Segundo relatório da Millenium Ecosystem Assesment (MEA), a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas planetários mudou mais rápido na segunda metade do século XX do que em qualquer outro período da história da humanidade. A partir de 1945, mais terras foram convertidas em lavouras do que nos séculos XVIII e XIX juntos. Os sistemas cultivados (áreas onde pelo menos 30% da paisagem consistem de lavouras, cultivo alternado, criação de gado confinado ou aqüicultura de água doce) cobrem hoje um quarto da superfície terrestre do planeta. Nos últimos 50 anos, o homem modificou os ecossistemas de forma mais rápida e extensivamente que em qualquer intervalo de tempo equivalente na história da humanidade, na maioria das vezes para suprir rapidamente a crescente demanda por alimentos, água potável, madeira, fibras e combustível (MEA, 2005).

Segundo projeções, há a expectativa de que o total das emissões de CO_2 provenientes dos transportes dobre até 2050, tornando-se então o segundo setor mais representativo em escala global. Dentre os modais, o transporte rodoviário, embora perdendo participação, continuará a representar em torno de 80% das emissões globais do setor, e estima-se que a aviação apresentará o maior crescimento relativo até o ano de 2050, registrando um nível de emissões de CO_2 três vezes maior que o registrado no ano 2000, que foi de aproximadamente 1 $GtCO_2$ - vide Gráfico 5 (IEA, 2005; STERN, 2006).

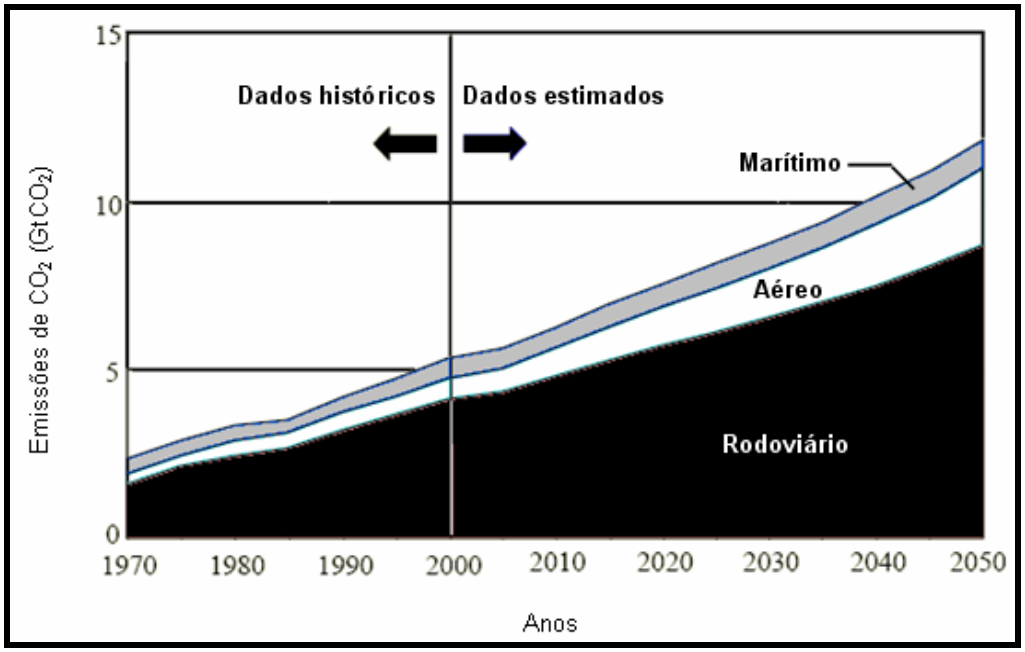

Gráfico 5: Emissões histórias e estimadas de CO_2 segundo modais de transporte

Fonte: IEA (2005). Vide também WBCSD (2004).

O setor de transportes é particularmente importante, pelo fato de concentrar metade de toda a demanda mundial de petróleo e derivados, tendo registrado em 2003 um consumo da ordem 40 milhões de barris/dia, segundo dados da Administração de Informação Energética (EIA) do governo norte-americano. A projeção realizada por este órgão para o ano de 2030 é a de crescimento linear, ou seja, o setor de transportes continuaria como responsável pela metade do consumo mundial de petróleo, alcançando neste ano o patamar de quase 60 milhões de barris/dia, crescimento de 50%. O segundo maior demandante de petróleo é a indústria, outra grande emissora de GEE, principalmente os segmentos da química e petroquímica, com participação de 39% do total em 2003 - consumo de 31,2 milhões de barris diários (EIA, 2006).

Embora sejam poucas as alternativas competitivas (e menos poluidoras) que possibilitem a substituição de derivados de petróleo no setor em escala global, algumas práticas e tecnologias de mitigação para o setor de transporte são destacadas pelo IPCC-AR4 WGIII (2007), tais como: a utilização de veículos com combustíveis mais eficientes e de veículos híbridos, maior consumo de biocombustíveis, mudança do transporte rodoviário para o ferroviário e expansão de sistemas de transporte público. Quanto à oferta de energia: a melhoria da eficiência da oferta e da distribuição; a troca do carvão mineral por gás natural; ampliação da energia nuclear na matriz energética; calor e energia renováveis (hidrelétrica, energia solar, eólica, geotérmica e bioenergia); aplicações antecipadas de captação e armazenamento de carbono (por exemplo, armazenamento do CO_2 removido do gás natural) e, a longo prazo, a produção de biocombustíveis de segunda geração[20].

2.3- Efeitos do aquecimento global e evidências das alterações climáticas

Diante das alterações climáticas vigentes, cientistas têm procurado convencer políticos e economistas do tamanho da crise prenunciada pelas mudanças climáticas, ocasionada pela crescente emissão de poluentes que mudam a composição da atmosfera. Nos últimos três anos, vários centros de pesquisas do mundo têm dedicado grande parte de seus estudos a detalhar as evidências científicas das alterações climáticas. Estas evidências se consolidam em três linhas de pesquisa: a primeira afirma que o aquecimento da Terra pode se tornar irreversível; a segunda, que o clima como conhecemos pode se alterar bruscamente e; a terceira que podemos entrar numa era de caos climático (MANSUR, 2006).

Como visto, atualmente há um maior consenso na comunidade científica mundial de que o clima da Terra sofre uma série de alterações resultantes da variabilidade natural do sistema climático e da ocasionada pela ação do homem. Considerando-se que boa parte das alterações climáticas gera impactos significativos

[20] Biocombustíveis de segunda geração (ou sintéticos) são os produzidos de fontes diversas da biomassa não usadas na alimentação humana e sem ampliação da área plantada. A tecnologia converte a celulose desses produtos residuais em carboidratos para a produção de etanol ou a utiliza no processo de gaseificação da biomassa. Por serem produzidos a partir de rejeitos de outras culturas, com pouco fertilizante e restos vegetais da agricultura, os biocombustíveis de segunda geração apresentam um balanço ecológico mais favorável e eliminam os riscos e desvantagens hoje apresentados pelos combustíveis alternativos tradicionais. Os de primeira geração utilizam como matéria-prima, produtos agrícolas e agroindustriais como insumo na produção de biocombustíveis, como o etanol de cana-de-açúcar e o biodiesel de óleos vegetais (LEPORACE, 2007; WORLD BANK, 2008).

sobre os sistemas naturais e as sociedades humanas, neste subitem serão apresentadas as principais evidências que tem se tornado objeto de crescente preocupação em todo o mundo.

A fonte balizadora de informações e previsões sobre o clima do novo século é o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), estabelecido para fornecer informações científicas, técnicas e sócio-econômicas relevantes para o entendimento das mudanças climáticas, concentrando seus estudos em três temas: "Base das ciências físicas", "Impactos, adaptação e vulnerabilidade" e "Mitigação".

O IPCC publicou, em dezembro de 2007, o Quarto Relatório de Avaliação[21] (AR4) sobre Mudança do Clima. Este relatório baseia-se em avaliações anteriores do IPCC e incorpora novas descobertas dos últimos seis anos de pesquisa. Desde a publicação do Terceiro Relatório de Avaliação (TAR) em maio de 2001, foram feitos avanços científicos baseados na maior variedade de medições e cobertura geográfica, no número de dados novos e mais abrangentes, em análises mais sofisticadas destes dados, melhor compreensão dos processos, simulação em modelos e melhor compreensão das incertezas. Com isso, foi elevada a compreensão de como o clima está mudando em termos espaciais e de tempo.

Segundo este relatório, o aquecimento climático é inequívoco, evidenciando-se pelas observações de eventos extremos como aumentos das temperaturas médias globais do ar e do oceano, extremos de temperatura regionais, mudança dos padrões do vento, maior freqüência de fortes precipitações, inundações, do derretimento generalizado da neve, do gelo, e pela elevação do nível global do mar (IPCC-AR4, 2007).

Pelo IPCC-TAR (2001), já existiam provas de que a maior parte do aquecimento observado desde 1950 poderia ser atribuído a atividades humanas. "Os estudos de detecção e atribuição têm encontrado sistematicamente provas de sinais antropogênicos nos registros climáticos dos últimos 35 a 50 anos". Esta afirmação pode ser verificada pelo Gráfico 6, que apresenta a variação de temperatura resultante de causas apenas naturais (variação solar e atividade vulcânica), bem como a que considera também os incrementos antropogênicos (GEE e aerossóis).

[21] O Quarto Relatório de Avaliação do IPCC sobre mudanças climáticas, comumente designado por AR4 (Fourth Assessment Report), foi lançado em quatro seções: um relatório para cada um dos três Grupos de Trabalho, mais um relatório síntese.

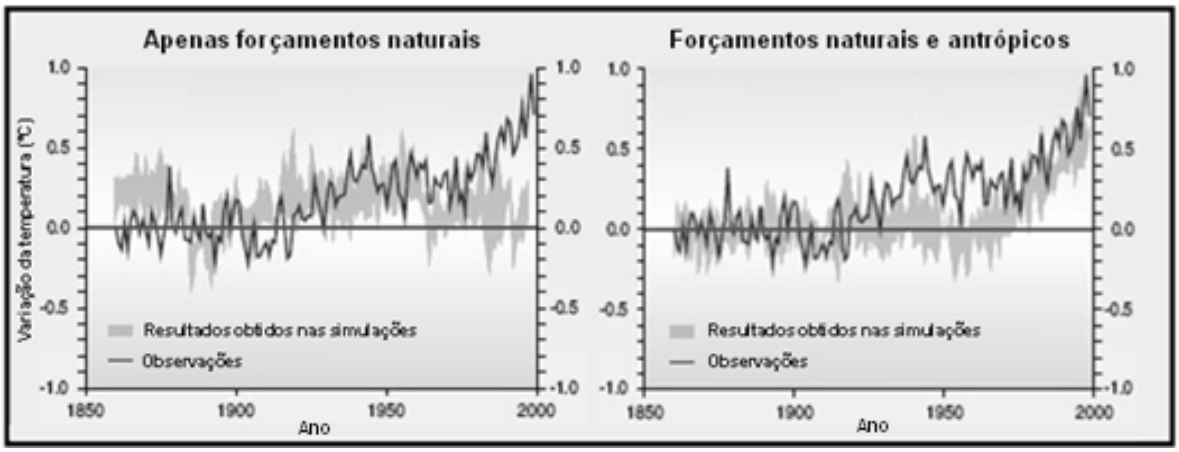

Gráfico 6: Comparação das simulações com forçamentos naturais e antrópicos frente às observações do aumento da temperatura (1860 e 2000)

Fonte: IPCC-TAR, 2001.

Ainda pelo IPCC-TAR (2001), a reconstrução de dados climáticos para os últimos mil anos, indica que não há registros comparáveis com o nível de aquecimento concernente à era industrial, o que reforça a importância da ação do homem. Concomitantemente, nos últimos cem anos, pela queima de combustíveis fósseis em grandes quantidades, houve uma elevação rápida dos níveis de dióxido de carbono e outros GEE, níveis estes que permaneceram praticamente estáveis durante mil anos (IPCC-AR4 WGI, 2007).

Pelas flutuações naturais e antrópicas de temperatura, observa-se que a partir de 1860, a temperatura começa a subir e, com uma aceleração vigorosa pós-1960, atinge quase 1ºC acima da temperatura média a longo prazo. Esta elevação pode parecer trivial, contudo, trata-se de um resultado concernente à média mundial.

No início do século XX, a temperatura média mundial começou a se elevar devido ao aumento das concentrações de GEE e da incidência de radiação solar, além ter havido pouca atividade vulcânica[22]. Nas décadas de 1950 e 1960, a temperatura média mundial se estabilizou, devido ao aumento de emissões de aerossóis por

[22] As erupções vulcânicas explosivas, que expulsam grandes quantidades de poeira e sulfatos em aerossol até as camadas atmosféricas superiores, formam um escudo temporal ao assumirem um efeito reflexivo, emitindo a radiação solar para o espaço. Com isso, a superfície terrestre fica parcialmente aquecida, inibindo também a emissão de radiação infravermelha que, ao se defrontar com os GEE, causa o aquecimento da atmosfera. Aproximadamente 30% da luz solar que alcança a parte superior da atmosfera é refletida novamente para o espaço, dos quais, cerca de 2/3 se deve à ação das nuvens e dos aerossóis, e o terço restante é refletida pela chamadas "zonas claras" do planeta, sobretudo as cobertas de neve e gelo, mais os desertos. No geral, a chuva demora umas duas semanas para limpar a atmosfera dos aerossóis, mas quando o material de uma erupção vulcânica violenta se projeta bem acima das nuvens mais altas, estes aerossóis chegam a afetar o clima por um ou dois anos, antes de descerem para a troposfera e serem arrastados até a superfície pelas precipitações. Assim, as grandes erupções vulcânicas podem provocar uma queda na temperatura média mundial da superfície em torno de 0,5ºC, podendo durar meses e até anos (IPCC-AR4 WGI, 2007).

combustíveis fósseis e outras fontes, provocando um esfriamento do clima do planeta. O aquecimento rápido observado a partir da década de 1970 ocorreu em um período em que o aumento dos GEE prevaleceram sobre os demais fatores (IPCC-AR4 WGI, 2007). Isso, mesmo considerando-se uma resposta rápida do sistema energético a uma situação de grande impacto, como se deu nos dois choques de preços internacionais do petróleo (1973 e 1979)[23], em que o preço do barril disparou num espaço curto de tempo. As crises petroleiras da década de 1970, dentre outras ações, serviram para sensibilizar a sociedade, principalmente nos países desenvolvidos, para uma mudança de comportamento em prol da conservação e busca por fontes alternativas de energia.

Apesar de muitos fatores continuarem a influenciar o clima, os cientistas consideram que as atividades humanas têm se tornado uma força dominante, responsável por grande parte do aquecimento global e seus efeitos. É o que afirma o Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II do IPCC (Impactos, adaptação e vulnerabilidade): "Acumularam-se mais evidências ao longo dos últimos seis anos que indicam que as mudanças em muitos sistemas físicos e biológicos são relacionados com o aquecimento antrópico" (IPCC-AR4 WGII, 2007). Esta conclusão é respaldada por uma série de experimentos que foram realizados com a utilização de modelagens, ferramenta apropriada para fazer projeções de temperatura a partir das concentrações passadas e presente de GEE e aerossóis. O Gráfico 7 compara as mudanças de temperatura observadas em escala global segundo resultados simulados por modelos climáticos para a superfície terrestre e oceano global em separado. Por esta subdivisão observa-se que, além dos forçamentos antrópicos serem os principais responsáveis pela alteração do clima, esta se concentra principalmente na superfície terrestre, onde a variação de temperatura alcançou quase 1ºC no ano 2000.

[23] Com os dois choques do petróleo, medidas foram adotadas pelos países importadores a fim de minimizar sua vulnerabilidade externa quanto a esta *commodity*. Dentre elas, estão a busca por novos ofertantes, não participantes da OPEP, bem como investimentos no desenvolvimento de fontes energéticas alternativas. O primeiro choque do petróleo em 1973, resultou da conjugação de fatores geopolíticos com os associados à dinâmica oferta/demanda. Entre 1950 e 1974, a demanda mundial de petróleo cresceu a taxa média de 9,5% a.a. e os preços permaneceram estáveis em torno de US$ 2-3/barril. A guerra do Yom Kippur (1973), entre Israel e Egito, levou os países árabes a ameaçarem os países que apoiassem Israel com uma redução nas exportações, o que fez aumentar o risco de desabastecimento e conseqüentemente a uma elevação do preço do barril para quase US$ 12. Esta quadruplicação do preço do barril de petróleo desestabilizou o mercado doméstico dos países importadores (principalmente os da OCDE), causando inclusive desequilíbrios na balança comercial e de pagamentos destes, o que conduziu a redução do consumo de petróleo e derivados. Isto até 1976, quando o consumo mundial de petróleo voltou a crescer mediante a recuperação da recessão econômica dos anos anteriores. O segundo choque do petróleo foi de natureza e implicações diferentes: no plano internacional, a elevação da taxa de juros nos EUA visando o fortalecimento do dólar, fez com que os países exportadores perdessem poder de compra; e no plano geopolítico, o conflito armado entre Irã e Iraque em 1978 fez com que a oferta destes grandes produtores despencasse. A conjunção destes acontecimentos fez com que o preço do barril ultrapassasse o patamar dos US$ 30 em 1980 (ALMEIDA, 2007).

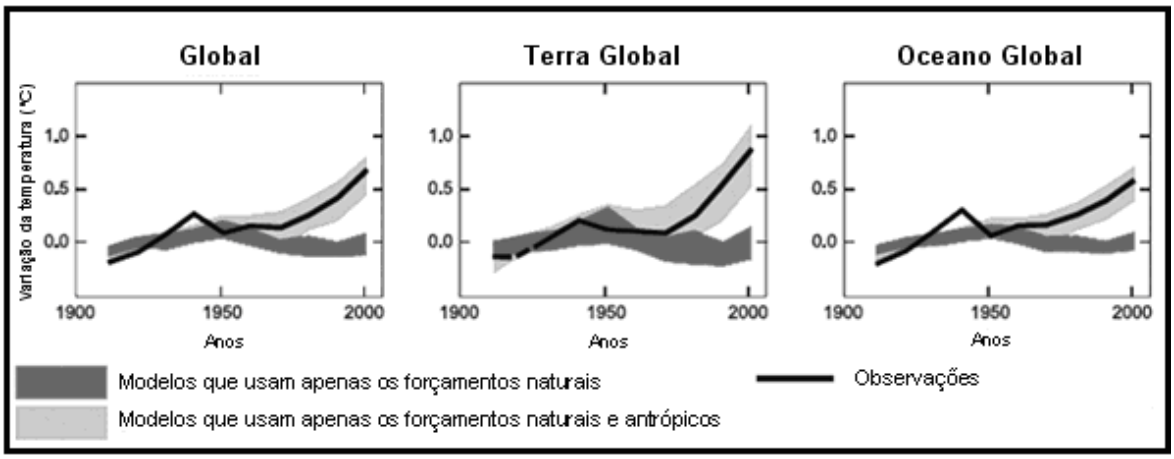

Gráfico 7: Mudança na Temperatura Climática Global

Fonte: IPCC-AR4 WGI (2007).

Nota: Mudanças na temperatura entre 1906 e 2005 segundo médias decenais e em comparação com a média correspondente ao período 1901-1950 (ºC), para todo o planeta, a superfície continental do planeta e os oceanos. As observações são representadas pela linha preta em destaque. As faixas em cinza escuro indicam os modelos climáticos com o uso apenas dos forçamentos naturais, devidos à atividade solar e aos vulcões. As faixas em cinza claro se referem aos modelos climáticos com o uso dos forçamentos natural e antrópico.

As observações realizadas desde 1850, quando se principiaram os registros instrumentais da temperatura da superfície global, demonstram elevação na temperatura da superfície de todo o planeta, porém com importantes variações regionais. Desde então, a temperatura média da Terra aumentou cerca de 0,76ºC, segundo uma tendência linear de 0,57ºC a 0,95ºC. Nos últimos cem anos, o aquecimento médio da atmosfera se concentrou em duas fases, entre as décadas de 1910 e 1940 (0,35°C), e principalmente a partir da década de 1970 até o presente (0,58°C). Além disso, dentre os anos mais quentes já medidos, vinte encontram-se entre os últimos 25 anos, sendo que os doze últimos (1995 a 2006) foram os de maior graduação, com destaque para 1998, 2004 e 2005 - o mais quente já registrado (IPCC-AR4 WGI, 2007).

Com a elevação da temperatura atmosférica global, têm sido observadas mudanças generalizadas nas temperaturas extremas ao longo dos últimos 50 anos, com aumento anual significativo na freqüência de dias quentes, noites quentes e ondas de calor[24], enquanto que dias e noites frias, bem como as geadas se tornaram

[24] Ondas de calor são causadas quando há um "bloqueio" na atmosfera que impede a chegada da umidade a determinado local. Um dos bloqueios pode ser uma elevação da pressão, com origem natural ou causada por gases-estufa. Os dias são claros e quentes e as noites são menos frescas, mantendo a temperatura elevada (SBPC, 2004). Segundo SCHÄR & JENDRITZKY (2004), as ações antropogênicas causadoras da emissão de gases-estufa mais que duplicam a possibilidade de surgimento de ondas de

menos freqüentes. Pelo Gráfico 8, é observada para o período entre 1951 a 2003, a freqüência do número de dias em que foram registradas variações nas temperaturas mínimas e máximas das regiões que serviram de amostra em todo o mundo. Pode-se observar que o ano de 1998 foi o que registrou o maior número de dias e noites de extremo calor, bem como o de noites frias.

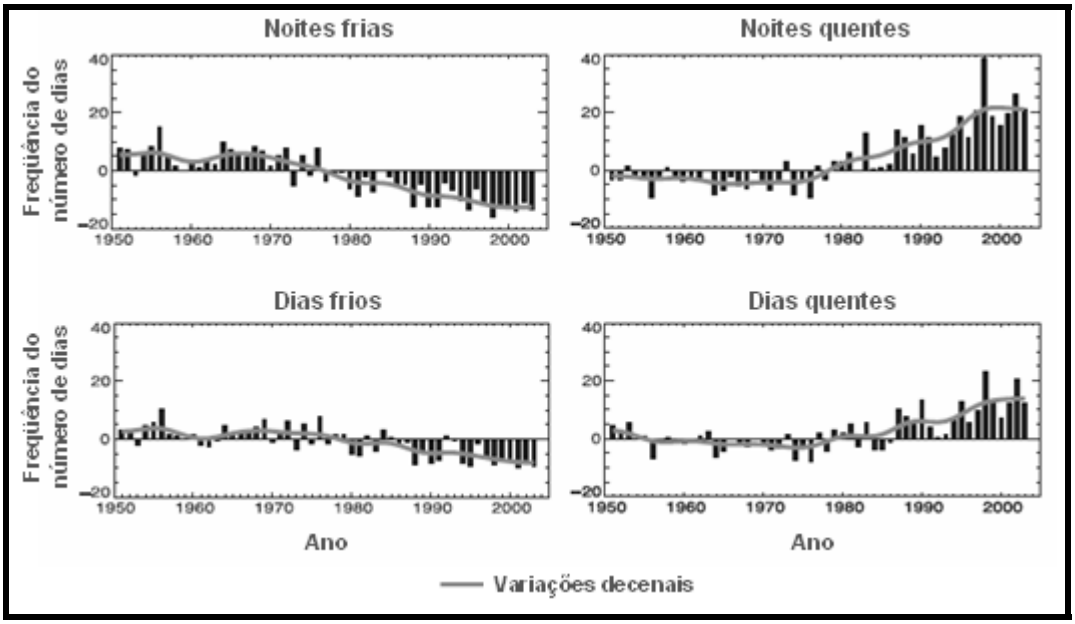

Gráfico 8: Série cronológica anual da freqüência de temperaturas extremas no mundo (1951-2003)

Fonte: IPCC-AR4 WGI (2007)

Nota: As variações consideradas extremas seguiram tendências de significância de 10%, ou seja, foram considerados dias e noites quentes os que excedem percentil 90 de temperatura, enquanto que os dias e noites frias são os que se encontram abaixo do percentil 10.

Com relação aos oceanos, observações realizadas desde o início da década de 1960, demonstram que a temperatura média do oceano global aumentou em profundidades de pelo menos 3000 m, e que os oceanos têm absorvido mais de 80% do calor acrescentado ao sistema climático. Esse aquecimento ocasiona expansão térmica nos oceanos, ou seja, faz com que a água do mar se expanda em volume e diminua de densidade, contribuindo assim para a elevação do nível do mar.

A média global do nível do mar subiu a uma taxa de 1,8 mm/ano entre os anos de 1961 e 2003, sendo pouco menos da metade desta elevação devida a reduções generalizadas do gelo terrestre (geleiras e coberturas de gelo) e nos grandes mantos

calor, podendo inclusive ter conseqüências de grande proporção, a exemplo das ondas de calor que causaram a morte de 22 a 35 mil pessoas em toda a Europa apenas no verão de 2003.

de gelo (calotas polares e Groelândia)[25], e um quarto à expansão térmica. Esta elevação foi mais acelerada entre os anos de 1993 e 2003 (cerca de 3,1 mm/ano), período no qual, foram coletados dados com maior precisão por meio de sistemas de observação melhores (como a altimetria[26] via satélite), revelando por exemplo, que a expansão térmica e o derretimento de gelo terrestre contribuíram cada um com metade da elevação observada, mesmo considerando-se alguma incerteza quanto às estimativas (IPCC-4AR WGI, 2007). Porém, segundo IPCC (2001), estes dados não são suficientes para explicar o total da elevação registrada, considerando-se, portanto, uma diferença atribuída exclusivamente a processos antropogênicos não quantificados, como extração de água subterrânea, confinamento de reservatórios e desflorestamento.

Para o total do século XX, estima-se que a elevação total tenha sido de 0,17 m, sendo que não se deu de forma uniforme em todo o mundo, tendo-se registrado em algumas regiões, taxas bem superiores à média mundial. Esta variabilidade espacial na elevação do oceano global encontra-se relacionada a mudanças variáveis na temperatura e salinidade, mantendo relação também com a circulação oceânica (IPCC-4AR WGI, 2007).

Pela Tabela 3, pode-se verificar para estes dois períodos supracitados as taxas de elevação do nível do mar segundo a participação de cada fonte, ficando evidente pela diferença de cada média que o aquecimento da temperatura global está intensificando a cada ano o aumento do volume e do nível global dos oceanos, bem como para o aumento de vapor d'água atmosférico. Prevê-se que o nível mundial dos oceanos se elevará neste século a uma velocidade maior que no período 1961-2003.

[25] No caso das plataformas de gelo do Ártico, à medida que uma parte do gelo derrete, aumenta-se a diferença na quantidade de calor solar absorvido. Isto porque o gelo reflete a maior parte da radiação solar (cerca de 60%), ao passo que as águas do mar aberto absorvem a maior parte do calor. Com o aquecimento da água, o gelo adjacente derrete fazendo com que um maior volume de água seja aquecido, o que por sua vez contribui para o derretimento de uma maior área da superfície de gelo. Trata-se de um exemplo de *feedback* positivo, ou seja, respostas naturais às mudanças no clima que acabam por resultar na intensificação do mesmo problema pelo qual sofrem alterações. Já na Groenlândia e Antártica, a velocidade do fluxo de água aumentou em algumas geleiras de descarga, as quais drenam o gelo do interior dos mantos de gelo, intensificando ao afinamento, redução ou perda de plataformas de gelo. O IPCC considera essa perda de gelo como suficiente para explicar a maior parte da perda líquida de massa da Antártica e aproximadamente metade da perda líquida de massa da Groenlândia. O restante da perda de gelo da Groenlândia se deve às perdas resultantes do derretimento que excederam o acúmulo de neve (IPCC-4AR WGI, 2007).

[26] A Altimetria é a parte da Topografia que estuda o conjunto de métodos e procedimento para determinar e representar a altura de áreas.

Tabela 3: Taxa de elevação do nível do mar segundo a contribuição estimada de diferentes fontes (períodos de 1961 a 2003 e de 1993 a 2003)

	Taxa da elevação média do nível do mar (mm por ano)	
Fonte de elevação do nível do mar	**1961 a 2003**	**1993 a 2003**
Expansão térmica	0,42	1,6
Geleiras e calotas de gelo	0,5	0,77
Mantos de gelo da Groenlândia	0,05	0,21
Mantos de gelo da Antártica	0,14	0,21
Soma das contribuições estimadas do clima à elevação do nível do mar	1,1	2,8
Total da elevação do nível do mar observada	1,8	3,1
Valor que desconsidera a soma das contribuições estimadas do clima	0,7	0,3

Fonte: IPCC-AR4 WGI (2007)
Nota: Os dados anteriores a 1993 foram obtidos por marégrafos[27] e os posteriores a 1993, por altimetria de satélite.

Pelos resultados apresentados no (RECE/IPCC)[28], até o ano de 2090, o nível do mar alcançará de 0,22 a 0,44 m acima dos níveis de 1990. Da mesma forma que no passado, as mudanças futuras no nível do mar não serão uniformes geograficamente, tendo variações de cerca de 0,15 m em média, devido sobretudo às variações térmicas que intensificarão o derretimento das calotas polares e às perdas de massa terrestre de gelo com o passar dos anos. O Gráfico 9 consolida a evolução do nível do oceano global, tanto no passado como em projeções para o século XXI.

[27] Instrumento que registra automaticamente o fluxo e o refluxo das marés em um determinado ponto da costa, cujo conjunto de dados compõe um gráfico denominado maregrama.
[28] O Relatório Especial sobre Cenários de Emissões (RECE) foi publicado em 2000 pelo Grupo de Trabalho III do IPCC, objetivando apresentar cenários que projetassem a influência de forças determinantes para as emissões futuras e mudanças climáticas, bem como contribuir para a criação de modelos do clima, evolução dos impactos e iniciativas de adaptação e mitigação relacionadas (IPCC, 2000).

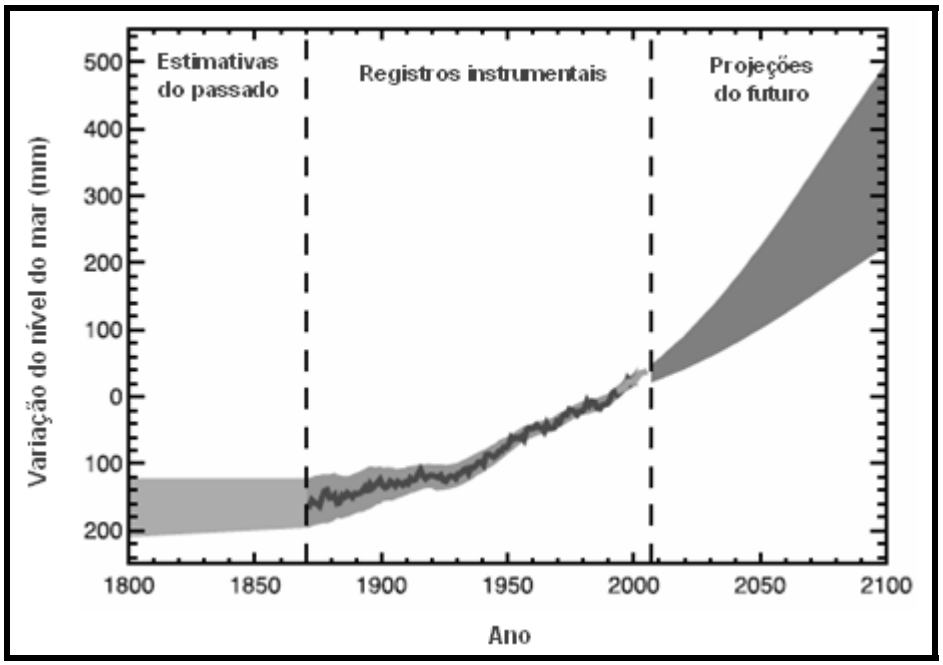

Gráfico 9: Série cronológica do nível médio do oceano global

Fonte: IPCC-AR4 WGI (2007)

Nota: Não há medições mundiais do nível do mar antes de 1870, apresentando-se nesta primeira parte a incerteza quanto às taxas de variações do nível do mar calculadas em longo prazo. A parte entre 1870 e 1999 se refere aos registros do nível médio do oceano global a partir de medições de marés, e entre 1999 e 2005 ao nível do mar observado por altímetro via satélite. A partir de 2005 há a representação da faixa de projeções dos modelos de cenários em comparação com a média de 1980-1999.

Além disso, provas mais recentes levam alguns cientistas a afirmar que o aquecimento global está aumentando a freqüência e intensidade de furacões em todo o mundo, e novos estudos científicos confirmam que a água mais aquecida na camada superior do oceano gera mais energia de convecção, alimentando furacões mais poderosos de categorias 4 e 5, na conhecida escala de 1 a 5. Há evidências, pelo IPCC-AR4 WGI (2007), de um aumento da atividade intensa de furacões tropicais no Atlântico Norte desde a década de 1970, correlacionado com os aumentos das temperaturas na superfície do mar nos trópicos, além do aumento de atividade intensa de furacões tropicais também em algumas outras regiões. Estas evidências são ratificadas por KERR (2005), verificando inclusive um acentuado aumento (de 57%) do número de furacões tropicais de categorias 4 e 5 no período de 1985 a 2004, enquanto que os de categoria mais baixa registraram decréscimo (Gráfico 10).

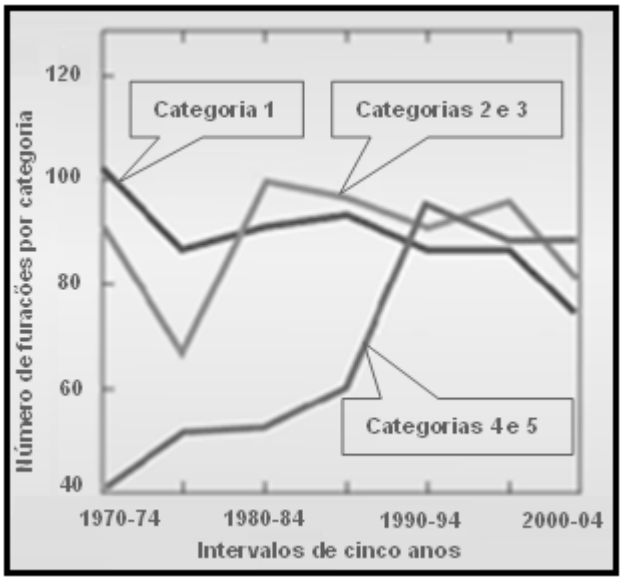

Gráfico 10: Número de furacões segundo categoria (1970 a 2004)

Fonte: KERR (2005)

Como resultado de um efeito combinado entre os aquecimentos da água e do ar, desde 1950 o número de inundações tem aumentado significativamente, principalmente na última década aferida (1990-2000), quando se registraram mais de 800 grandes inundações em todo o mundo. O aquecimento da água aumenta o conteúdo de umidade das tempestades, e o aquecimento do ar retém mais umidade. Quando as condições favoráveis deflagram uma tempestade, uma parte maior desta precipita sob a forma de grandes chuvas e nevascas que desabam de uma só vez (GORE, 2006). Segundo a MEA (2005), a freqüência e o impacto de inundações aumentaram significativamente nos últimos 50 anos, em parte por causa de mudanças antrópicas nos ecossistemas, o que afeta a ordem do clima global. Alguns exemplos de fatores causadores de inundações são as tempestades tropicais, que ao serem mais fortes e freqüentes contribuem para a maior suscetibilidade das populações costeiras, e o aumento do fluxo a jusante de grandes rios, resultante de mudanças no uso do solo.

O aquecimento global, além de causar mais inundações, intensifica também o processo de desertificação de regiões, bem como o de secas mais intensas e longas. A combinação entre o aumento do clima seco, a ocorrência de temperaturas mais elevadas, e a redução na precipitação em regiões específicas, contribuíram para que fosse observada a ampliação das áreas de secas desde a década de 1970. Outros fatores como, as mudanças nas temperaturas da superfície do mar, nos padrões do vento e a redução da neve acumulada e da cobertura de neve, também possuem relação com as secas (IPCC-4AR WGI, 2007).

Mesmo que o volume de precipitação tenha aumentado 20% no último século devido aos efeitos das mudanças climáticas, estes mesmos efeitos fazem com que a distribuição da precipitação não seja uniforme, inclusive deslocando chuvas entre regiões (IPPC-4AR WGI, 2007). Por outro lado, ao passo que o aquecimento global aumenta a evaporação nos oceanos (elevando o nível de umidade na atmosfera), também sorve mais a umidade do solo, causando mais seca.

A freqüência dos eventos de precipitação[29] extrema aumentou sobre a maior parte das áreas terrestres, em conformidade com o aquecimento e os aumentos observados do vapor d'água atmosférico. As observações realizadas mostram que, na atualidade, ocorrem mudanças na quantidade, intensidade, freqüência e tipo de precipitação, que denotam grande variabilidade natural, sofrendo também grande influência de fenômenos como El Niño. Inclusive se observam significativos incrementos de precipitações intensas em regiões onde o índice pluviométrico anual tem diminuído (IPPC-4AR WGI, 2007).

Destacam-se também alguns impactos promovidos pelas alterações climáticas quanto à provisão e gestão dos recursos hídricos; agricultura e provisão de alimentos; sistemas costeiros e marinhos; assentamentos humanos, energia e indústria; setor de seguros e outros serviços financeiros; e saúde humana (IPCC, 2001).

Desta forma, espera-se por uma redução na produtividade de culturas devido ao aumento na freqüência de secas e inundações em regiões tropicais e subtropicais; uma diminuição da disponibilidade de água para as populações já situadas em regiões de carência hidrológica, seja pela diminuição progressiva do escoamento médio anual dos rios, deslocamento de chuvas e diminuição de estoques de água, inclusive os armazenados em geleiras e cadeias montanhosas; um incremento da população exposta a enfermidades, mortes, doenças e ferimentos por causa das ondas de calor, inundações, tempestades, incêndios e secas; maior exposição de regiões litorâneas a inundações e/ou erosões; aumento da migração populacional e perda de propriedade; retirada da cobertura de riscos em áreas vulneráveis pelas seguradoras; dentre tantas outras conseqüências (IPCC-AR4 WGII, 2007). Sobre estes e outros impactos globais, EKINS (*apud* COSTA, 2004a) resume que "os impactos terão formas muito diversas; os efeitos claros globais serão negativos; a magnitude das conseqüências será distinta

[29] A precipitação é o termo geral que contempla as chuvas, nevadas e outras formas de água líquida ou congelada que caem das nuvens. É intermitente e, quando ocorre, seu caráter depende em grande medida das condições do tempo e da temperatura, condições meteorológicas que determinam a provisão de umidade através dos ventos e evaporação na superfície. (IPPC-4AR WGI, 2007)

para as diferentes partes do mundo; e a evolução destas magnitudes está ainda sujeita há muitas incertezas, tanto no temporal como no espacial".

Conforme GUHA-SAPIR *et al*. (2004) e dados do CRED[30]/OFDA (2007), são apresentados no Gráfico 11, os nove principais eventos naturais (considerados extremos) e a evolução do número de suas respectivas ocorrências para o período de 1950 a 2007 em todo o mundo. Ao longo destes 57 anos, o número total de ocorrências/ano destes eventos saltou de 29 em 1950 para 569 em 2007, significando um aumento de quase vinte vezes – vide no Anexo 1 os dados abertos por ano de ocorrência. Observa-se uma forte evolução de eventos naturais a partir da década de 1970, coincidindo, portanto, com a fase de maior aquecimento médio atmosférico registrado desde o início da Revolução Industrial – segundo dados do IPCC apresentados anteriormente.

Destacam-se as evoluções de furacões, epidemias, inundações, eventos que marcaram respectivamente os anos de 1990 (136 furacões), 2000 (155 epidemias) e 2006 (235 grandes inundações). Estes são os três eventos de maior incidência histórica, acumulando no período um total de 3.068, 1.132 e 3.330 ocorrências, respectivamente. O ano de 2000 foi o que registrou o maior número total de eventos (892) no período, com destaque para o número de inundações (155).

A maior preocupação reside no fato de, além da freqüência destes eventos ter aumentado substancialmente a partir dos anos 1980, também estar se verificando uma maior duração e intensidade, o que eleva o poder de destruição. Neste sentido, pode-se destacar dois grandes desastres que surpreenderam pelo poder de destruição e elevado número de fatalidades: a seqüência de grandes maremotos que atingiram a costa do Oceano Índico em dezembro de 2004, e o furacão Katrina na costa do Golfo do México em setembro de 2005.

[30] O Centro de Investigação sobre Epidemiologia dos Desastres (CRED) foi criado em 1973 como uma instituição sem fins lucrativos e com o estatuto internacional sob a lei belga. Lotado na Universidade Católica de Louvain (UCL), em Bruxelas (Bélgica), o CRED tornou-se um centro colaborador da Organização Mundial da Saúde (WHO-UN) em 1980, mais especificamente no Programa Global para Preparação e Resposta de Emergência. Desde então, tem aumentado substancialmente a sua rede internacional, colaborando com o Departamento de Assuntos Humanitários das Nações Unidas (DHA-UN), a União Européia Humanitária (ECHO), a Federação Internacional da Cruz Vermelha, o Serviço Norte-americano de Assistência a Desastres Estrangeiros (OFDA-USAID), e junto a organismos não-governamentais, como o Comitê Internacional da Cruz Vermelha (ICRCRC, Suíça). (CRED, 2007: http://www.cred.be/cred1/who.htm)

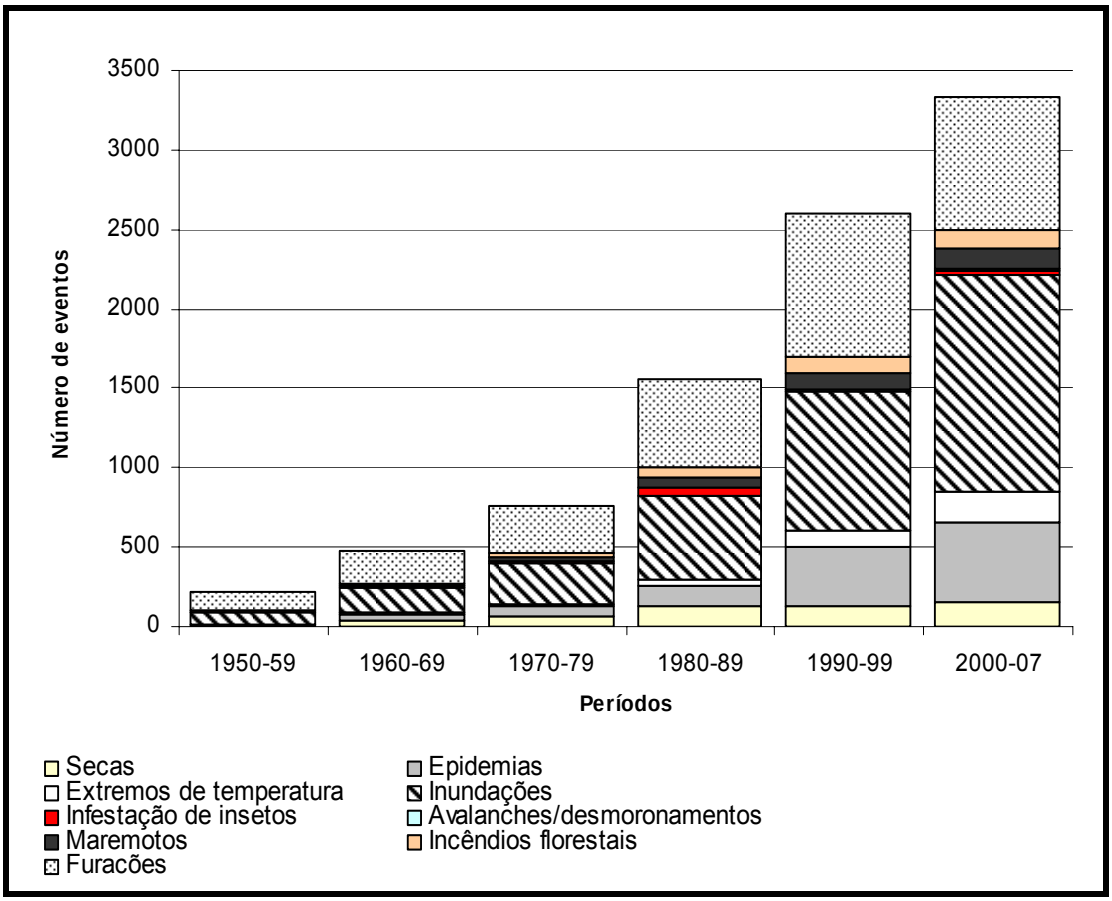

Gráfico 11: Evolução da ocorrência de grandes eventos naturais (1950 a 2007)

Fonte: Elaborado a partir de GUHA-SAPIR *et al*. (2004) e CRED/OFDA (2007)

O setor de seguros e resseguros é um dos que já sentem o impacto econômico do aquecimento global. Nas últimas três décadas, as seguradoras sofreram um aumento de quinze vezes nas quantias pagas às vítimas de fenômenos climáticos extremos, intensificados em boa medida por fatores ligados ao aquecimento global. Por estes fenômenos não mais seguirem um padrão histórico previsível, as empresas não conseguem estimar precisamente os riscos envolvidos, dificultando assim, a projeção de possíveis prejuízos, o que conduz a uma elevação do valor das apólices de todos os segurados ou a não cobertura de áreas de alto risco. Além disso, com a elevação das temperaturas globais e seus efeitos, amplia-se o número de regiões de grande densidade populacional que passam a ser consideradas de alto risco, gerando maiores impactos do ponto de vista individual e econômico.

BUENO (2007) destaca que a Munich Reinsurance, segunda maior resseguradora do mundo, prevê dentre outras razões, que o número de catástrofes naturais relacionadas ao clima deverá aumentar nos próximos anos devido ao aquecimento global, destacando o reconhecimento de Peter Höppe, diretor de

Pesquisa de Riscos Geo da Munich Re, de que “no longo prazo, as mudanças climáticas serão um fator que aumentará o número de graves catástrofes naturais”, e o comentário de Torsten Jeworrek, membro do conselho de administração da Munich Re, que “o aumento destes desastres significa que o potencial de prejuízos crescerá continuamente para as seguradoras e resseguradoras”. O setor teve perdas significativas em 2005, ano em que os prejuízos econômicos decorrentes de catástrofes naturais foram estimados em quase US$ 220 bilhões e as perdas seguradas chegaram a US$ 99 bilhões, devido, sobretudo, à série sem precedentes de fortes furacões nos Estados Unidos e grandes inundações na Europa.

O Gráfico 12 apresenta as perdas seguradas e as estimativas de perdas econômicas com a ocorrência de grandes eventos naturais, evidenciando um particular aumento a partir da década de 1980, como reflexo da maior magnitude e freqüência destes eventos. Contanto que, de acordo com a base de dados da Munich Re, a década de 1990 foi a que registrou a maior média estimada de prejuízos totais (econômicos e segurados), pouco mais de US$ 60 bilhões/ano. Desde 1950, furacões e inundações foram os principais eventos relacionados ao clima, sendo os responsáveis pela elevação das perdas econômicas em praticamente 70% e das perdas seguradas em até 90%. Dentre várias razões que justifiquem este resultado, identifica-se a progressiva concentração de ativos localizados em áreas mais vulneráveis a estes eventos especificamente (HÖPPE & PIELKE, 2006).

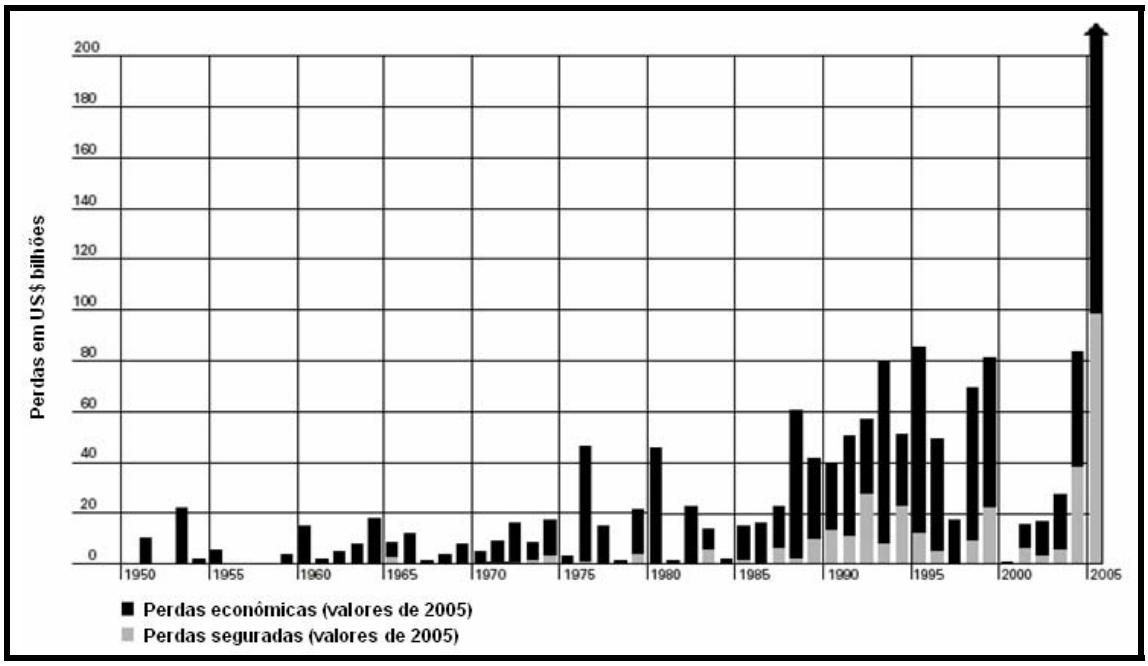

Gráfico 12: Custos com grandes desastres naturais (1950 a 2005)

Fonte: HÖPPE & PIELKE (2006)

Pelo conjunto de evidências e impactos apresentados, pode-se afirmar que a mudança climática se revela como um processo de degradação de grandes repercussões, tanto do ponto de vista ambiental como do social. Com a continuação das emissões antropogênicas de GEE nas taxas atuais ou acima delas, a tendência é a de haver um agravamento do quadro, podendo ocasionar um aquecimento adicional, induzindo muitas mudanças no sistema climático global durante o século XXI, as quais poderão ser maiores do que as observadas até o presente.

3- A POLÍTICA INTERNACIONAL DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

"Nossa tecnologia passou a frente de nosso entendimento, e a nossa inteligência desenvolveu-se mais do que a nossa sabedoria".

(Roger Revelle)

O aumento das emissões de GEE desconsidera a inter-relação entre atividade produtiva, desenvolvimento econômico e contribuição para o problema ambiental global. As mudanças climáticas revelam-se como o resultado mais expressivo do paradoxo entre a necessidade capitalista de se atingir níveis sempre maiores de crescimento econômico e a de se manter as condições elementares à vida na Terra. Neste sentido, o estudo objetiva neste capítulo, avaliar a efetivação dos acordos firmados e o posicionamento da Indústria do Petróleo face ao cumprimento dos termos do Protocolo de Kyoto.

Para KLABIN (2000) "o excesso de emissão de gases de efeito estufa e os efeitos ecológicos decorrentes das mudanças climáticas ultrapassam a conceituação técnico-científica em direção ao território da práxis política e econômica, apresentando-se como o vetor mais importante para a modelagem dos instrumentos que deverão compor a matriz econômica do planeta e dos países no século XXI. Constata-se, dessa maneira, que o fenômeno de emissões de CO_2 e outros gases de efeito estufa provocará pensamentos estratégicos diferenciados na elaboração de políticas, com reflexos acentuados nas economias dos diversos países".

O combate ao aquecimento global não é um desafio a curto ou médio prazo. Dadas as características do fenômeno, seu tratamento exige uma soma continuada de esforços no tempo. Requer múltiplas articulações políticas e medidas, sobre a base do desenvolvimento de uma estrita cooperação internacional que permita definir uma resposta global a um problema de escala planetária (URQUÍA, 2005).

3.1- Evolução do conhecimento e das negociações climáticas (até Kyoto)

Apesar de ser recente o interesse e preocupação de grande parte da comunidade científica, políticos e demais atores de decisão, pela problemática ambiental proveniente das mudanças climáticas, desde o século XIX alguns cientistas já estudavam a relação entre as emissões de GEE e o aumento da temperatura atmosférica.

O efeito estufa foi observado pela primeira vez em 1827, durante a Revolução Francesa, pelo matemático e físico francês Jean-Baptiste Joseph Fourier (1768-1830), ao descrever que a atmosfera aquece a superfície da terra, deixando passar radiação solar de alta energia, porém, bloqueando a parte de grande comprimento de onda da radiação refletida pela superfície. Desta forma, Fourier foi o primeiro cientista a conceber a Terra como uma "estufa gigante" viabilizando a vida no planeta (MUYLAERT, 2000; MÜLLER, 2002).

Em 1896, assumindo como ponto de partida as idéias de Fourier, o físico-químico sueco Svante August Arrenius (1859-1927) principiou os estudos da influência do gás carbônico residente na atmosfera sobre a temperatura da Terra, utilizando as medições de emissão de calor para calcular os coeficientes de absorção de H_2O e CO_2. Arrenius deduziu que o crescente volume de dióxido de carbono emitido pelas fábricas da Revolução Industrial estaria alterando a composição da atmosfera pelo aumento da concentração de GEE e que isso poderia causar o aquecimento da superfície terrestre. Não obstante, ele considerava que a mudança climática teria conseqüências positivas por possibilitar um aumento da superfície cultivável do planeta.[31] Por isso, embora tenha antevisto a importância da ação do homem na alteração do clima atmosférico, sua hipótese passou praticamente inadvertida, contanto que o incremento antropogênico ao efeito estufa somente seria considerado algumas décadas mais tarde (MUYLAERT, 2000; MÜLLER, 2002; COSTA, 2004a).

Segundo BODANSKY (1994), a evolução da sensibilização sobre as alterações climáticas pode ser dividida em três fases. Na primeira, indo de meados da década de 1950 a meados da de 1980, se verificou o surgimento de amplo consenso científico. Já durante a segunda fase, entre 1985 e 1989, cresceu o interesse público e político sobre o problema. E a partir da década de 1990 se confere um envolvimento pela formulação de uma resposta política internacional.

Durante a primeira metade do século XX, a maioria dos cientistas imaginava que os oceanos absorviam a maior parte das emissões antropogênicas de CO_2, acreditando-se que a sua concentração permanecia estável. Esta idéia vigoraria até o ano de 1957, quando foi publicado um artigo do geólogo norte-americano Roger Revelle[32] e do físico-químico austríaco Hans E. Suess, no qual questionava-se a

[31] Por outro lado, o fato de o vapor d'água ser um componente da atmosfera muito mais abundante do que o dióxido de carbono, também fazia com que muitos cientistas creditassem a esse último um papel apenas secundário na determinação do efeito estufa (COSTA, 2007).

[32] Roger Revelle (1909-1991) foi o primeiro cientista a propor que se medisse o CO_2 da atmosfera terrestre, elaborando nos anos 1950 o que ainda seria uma hipótese, a de que "a expansão econômica global do pós-Segunda Guerra Mundial gerada pelo explosivo crescimento populacional e alimentada,

capacidade mitigadora do oceano.[33] Neste mesmo ano, iniciava-se em 1º de julho a celebração do "Ano Geofísico Internacional", dando um impulso para a investigação científica sobre os processos planetários, incluindo os que determinam o clima, e a influência sobre eles. O Ano Geofísico Internacional coincidiu com o período de máxima atividade solar, quando milhares de cientistas de 67 países trabalharam juntos, realizando uma grande variedade de experimentos e observações, em que muitas características da Terra e do espaço foram descobertas. O programa científico do Ano Geofísico Internacional objetivou, principalmente, estudos de meteorologia, geomagnetismo, sismologia, oceanografia, radiação cósmica, ionosfera, glaciologia, paleoclimatologia (estudo do clima do passado) e de pesquisas biológicas e geológicas. Além disso, com a participação de 12 países[34], foi realizado um programa científico de grande envergadura com o estabelecimento de estações de monitoramento na Antártida tendo como propósito a realização de várias pesquisas científicas. Paralelamente, também em 1957, iniciavam-se o acompanhamento das concentrações de CO_2 na atmosfera por meio da instalação de dois medidores, um também na Antártida e o outro em Mauna Loa (Havaí), este sob o acompanhamento da equipe de Revelle (BODANSKY, 1994; SCHUCH, 1997).

O conhecimento científico sobre a influência dos gases-estufa para as alterações climáticas ganhou impulso na década de 1960 quando foram formulados os primeiros modelos climáticos e, já no princípio da década de 1970, os resultados das medições diretas confirmavam a hipótese de Revelle e Suess consoante ao aumento das concentrações de CO_2 na atmosfera.

Neste contexto, a preocupação e as discussões pelas questões ambientais começavam a ganhar repercussão, quando no ano de 1972 foi realizada em Estocolmo (Suécia) a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMAH), representando esta um marco para as negociações e debates sobre mudanças climáticas globais. A conferência, que reuniu 113 países, teve por temática o desenvolvimento humano e adotou uma declaração tratando da necessidade de estabelecer uma visão global e princípios comuns, que servissem de

---

sobretudo, pelo carvão e petróleo, produziria um perigoso aumento, sem precedentes, na quantidade de CO_2 na atmosfera terrestre" (GORE, 2006).

[33] No artigo intitulado "Carbon dioxide exchange between atmosphere and ocean and the question of an increase of atmospheric CO_2 during the past decades", veiculado na revista sueca Tellus em 1957, foi apresentado pela primeira vez evidências convincentes para descrever e explicar o comportamento em larga escala do dióxido de carbono antropogênico. O aquecimento Global seria a partir de então, incorporado definitivamente na agenda científica. O que os autores revelaram de novo, foi que a absorção do CO_2 pelo oceano ocorre num ritmo bem mais lento do que até então se imaginava, e que dada a emissão continuada, o resultado seria um gradativo acúmulo desse gás na atmosfera (COSTA, 2007).

[34] Argentina, Austrália, África do Sul, Bélgica, Chile, França, Japão, Nova Zelândia, Noruega, ex-URSS, Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, e Estados Unidos da América.

inspiração e orientação quanto à preservação e melhoria do meio ambiente em todo o mundo. A CNUMAH refletiu e catalizou o aumento da preocupação pelos problemas ambientais, criando um mecanismo institucional para coordenar as atividades da ONU neste âmbito - o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma)[35], e facilitando um processo de politização e internacionalização que culminariam em negociações internacionais em foros privilegiados da política ambiental. CHASEK (2001) destaca que, a partir de então, as questões ambientais seriam legitimadas como tema de preocupação internacional, ocupando pela primeira vez, lugar em muitas agendas nacionais.

Segundo PRESTRE (2000), a Conferência de Estocolmo marcou uma etapa muito importante na ecopolítica contemporânea, tanto que numerosas questões debatidas em 1972 continuam a influenciar as relações entre atores internacionais no domínio ecológico. Para o autor, quatro fatores principais motivaram a realização da conferência: (1) o aumento da cooperação científica nos anos 1960 nos níveis internacional e não-governamental, ano em que, dentre outras iniciativas, foi lançado o Programa de Pesquisa da Atmosfera Mundial, atraindo a atenção para as mudanças climáticas; (2) a publicidade crescente dos problemas ambientais - em particular pela ocorrência de algumas catástrofes naturais, contribuiu para que o movimento ecologista se desenvolvesse nos países industrializados, contando inclusive com a adesão de personalidades científicas; (3) o rápido crescimento econômico, o qual tem como uma das conseqüências, a transformação profunda das sociedades e dos modos de vida tradicionais; (4) a identificação, por cientistas suecos no fim dos anos 1960, de alguns problemas ambientais que não poderiam ser resolvidos sem a cooperação internacional, tais como chuva ácida e a acumulação de metais pesados e pesticidas em rios e atmosfera.

O encontro de Estocolmo engendrou uma tripla dinâmica: nacional, diplomática e jurídica. No plano nacional, a proteção do meio ambiente se institucionalizou rapidamente, sobretudo nos países do hemisfério Norte. No plano diplomático, a criação de ministérios e agências especializadas foi intensificada. Ademais, novas

[35] A criação do Pnuma foi decidida na Conferência de Estocolmo e formalizada pela Assembléia Geral da ONU de 15 de dezembro de 1972. É um órgão subsidiário da ONU tendo como membros os seus 192 Estados (em 2007). Seu papel principal é o de estimular e de coordenar outras organizações internacionais mais poderosas do que ele, bem como informar e ajudar os Estados a melhorar suas perspectivas de desenvolvimento durável. Suas atividades se agrupam em três categorias: (i) Avaliação do meio ambiente, que agrupa atividades que constituem o Plano "Vigilância"; (ii) Gestão do meio ambiente, abrangendo os ecossistemas terrestres, a tecnologia e o meio ambiente, as atividades industriais, os oceanos e zonas costeiras, e os problemas da desertificação; (iii) Medidas de apoio, que cobrem a informação, educação e formação, planificação do desenvolvimento, administração do meio ambiente e o desenvolvimento do direito internacional no qual o Pnuma tem um papel ativo (PRESTRE, 2000).

ONGs surgiram e se mobilizaram de maneira contínua em favor da promoção dos princípios e dos objetivos da conferência (PRESTRES, 2000). Além da criação do Pnuma, outro grande resultado da Conferência foi a recomendação à OMM que, em cooperação com o Conselho Internacional da Ciência (CIC), fossem empreendidas as atividades necessárias para melhorar a compreensão das causas naturais e artificiais de uma possível mudança climática (URQUÍA, 2005).

Embora as décadas de 1960 e 1970 tenham se caracterizado como decênios de desenvolvimento, o meio ambiente ameaçava reorientar as preocupações dos países industrializados e impor aos países do Sul - notadamente os em desenvolvimento - a implementação de medidas limitadoras de suas perspectivas de desenvolvimento, além do controle populacional. Estes pontos foram objeto de contestação por parte dos países em desenvolvimento, que viam na postura neomalthusiana do primeiro relatório do Clube de Roma[36], um movimento de ampliação da subordinação internacional dos países subdesenvolvidos aos países desenvolvidos. Como resultado desta divergência, foram incluídos na declaração vários capítulos que procuravam resguardar a soberania dos países sobre seus territórios e recursos naturais, bem como sobre a necessidade e liberdade de se alcançar o desenvolvimento. A visão na época era a de que os problemas ambientais eram originados da pobreza, que era a principal fonte de poluição, e que dispor de mais alimentos, habitação, assistência médica, emprego e condições sanitárias tinham maior prioridade do que reduzir a poluição da atmosfera. Ou seja, o desenvolvimento não poderia ser sacrificado por considerações ambientais dado que essa preocupação poderia prejudicar as exportações dos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos (PRESTES, 2000; GODOY, 2006).

Mesmo após a Conferência de Estocolmo, o efeito estufa ainda continuaria a ser tratado mais como uma preocupação científica do que política, devido, sobretudo, às incertezas existentes quanto aos conhecimentos sobre a variabilidade climática. No entanto, as subseqüentes observações do aumento da quantidade de CO_2 na atmosfera deu origem à publicação pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), em 1976, da primeira declaração cientificamente fundamentada sobre as potenciais conseqüências, para o nosso clima no futuro, da crescente acumulação na atmosfera

[36] O Clube de Roma é uma organização internacional que se propõe "a aprofundar e difundir o conhecimento científico dos problemas da humanidade e induzir, sobre uma base científica, ações políticas concretas para a solução desses problemas". Em 1972, foi publicado o relatório "Limits to Growth", que pretendia analisar o andamento conjunto dos fenômenos da população, produção industrial, produção de alimentos, exploração de recursos naturais e poluição. Por este relatório, procurou-se demonstrar a existência de um limite entre o esgotamento dos recursos naturais em face da atividade econômica, enfatizando a necessidade de compatibilização entre conservação ambiental e crescimento econômico (CALABRETTA, 2000).

de gases produtores do efeito de estufa. Não obstante, à medida que se apontavam provas que evidenciavam os efeitos dos gases procedentes da queima de combustíveis fósseis na dinâmica climática, afloravam paralelamente dados e informes que, quando não negavam as evidências, sublinhavam suas inconsistências e incertezas.

A primeira Conferência Mundial sobre o Clima, celebrada em Genebra (Suíça) no ano de 1979, serviu para impulsionar e encaminhar as investigações, mas não pode evitar as enormes discrepâncias (de resultados e dados) que persistiam. A mudança climática seria reconhecida como um problema grave e de interesse global, originando o lançamento do Programa Mundial de Investigação do Clima e respectivos componentes. A Conferência, que objetivou avaliar os potenciais impactos das mudanças climáticas, não recebeu atenção dos formuladores de política, tanto que não se discutiu uma política climática sobre o tema, embora tenha sido a primeiro encontro intergovernamental pautado na questão climática. Na Declaração da Conferência foi reconhecida - a possibilidade - de uma quantidade crescente de CO_2 contribuir para o aquecimento atmosférico, e estabelecido um plano para explorar os processos climáticos e seus impactos (DASGUPTA, 1994; URQUÍA, 2005).

Desta forma, até meados dos anos 1980, o interesse pelas mudanças climáticas não se difundiu além do interesse dos cientistas, sendo estes os verdadeiros responsáveis pela inserção e promoção do tema na agenda internacional, tanto que a intervenção de organizações intergovernamentais se deu em resposta às preocupações de caráter científico (BODANSKY, 1994). Em 1982, uma avaliação dos dez anos pós-Estocolmo aconteceu sob a supervisão do PNUMA em Nairóbi (Quênia), da qual iniciaram-se as discussões sobre a definição de uma estratégia mundial para a conservação da natureza e da vida.

Por conseguinte, conforme decisão da Assembléia Geral da ONU, foi criada em 1983 a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), que tinha dentre seus objetivos: (1) propor estratégias ambientais de longo prazo para a obtenção de um desenvolvimento sustentável; (2) recomendar procedimentos para que o cuidado com o meio ambiente fosse efetuado por meio da cooperação entre os países em diferentes estágios de desenvolvimento econômico e social, levando à consecução de objetivos comuns e interligados que considerem as inter-relações de pessoas, recursos, meio ambiente e desenvolvimento e; (3) considerar meios e procedimentos pelos quais a comunidade internacional possa cuidar mais eficientemente das questões de cunho ambiental (MELLO FILHO *et al*., 2000).

Os resultados dessa Comissão conduziram ao lançamento do Relatório Nosso Futuro Comum em 1987, cuja principal recomendação foi a realização de uma conferência mundial que direcionasse as questões do meio ambiente e do desenvolvimento ali levantadas.[37] Neste ano, após a publicação deste relatório, a 42ª Sessão da Assembléia Geral das Nações Unidas decidiu realizar a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que aconteceria no Rio de Janeiro em 1992 (CMMAD, 1991; BORTOLI, 2007).

Neste relatório foi cunhada a clássica definição de desenvolvimento sustentável: "o desenvolvimento que atende às necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade de as gerações futuras terem suas próprias necessidades atendidas" (EBRAICO, 2003)[38]. O documento ficou também conhecido como Relatório Brundtland pelo fato de, por indicação da ONU, a CMMAD ter sido presidida por Gro Harlem Brundtland, então primeira-ministra da Noruega. Segundo GONÇALVES (2005), tanto o Relatório Brundtland quanto os demais documentos produzidos pelo Clube de Roma sobre o desenvolvimento sustentável, acabaram sendo criticados por creditarem a situação de insustentabilidade do planeta, principalmente, à condição de descontrole da população e à miséria dos países do Terceiro Mundo, efetuando uma crítica muito branda à poluição ocasionada durante os últimos séculos pelos países do Primeiro Mundo. Para maiores esclarecimentos, vide também CMMAD (1991) e BORTOLI (2007).

No entanto, para VIOLA (2003), os problemas ambientais globais que emergiram na agenda internacional com a Conferência de Estocolmo, somente adquiririam densidade própria a partir da descoberta do buraco na camada de ozônio sobre a Antártida em 1984, que levou à assinatura da Convenção de Viena[39] no ano

---

[37] Segundo BARBIERI (1997), dentre as políticas recomendadas pela CMMAD e ligadas ao desenvolvimento sustentável, encontram-se: a retomada do crescimento econômico, tecnológico, social e ambiental, como condição fundamental para erradicação da pobreza; a reorientação do crescimento para torná-lo justo, eqüitativo e menos intensivo em energia e matérias-primas; o atendimento das necessidades humanas essenciais, pela suficiente oferta e boa qualidade de emprego, alimentação, água, energia e saneamento; a manutenção do nível populacional controlado e sustentável; a conservação e melhora da base de recursos; a reorientação de decisões e objetivos na área de ciência e tecnologia, bem como na administração de riscos; e a inclusão do meio ambiente e a economia no processo decisório.

[38] EBRAICO (2003) considera que esta premissa ajudou a estabelecer um novo paradigma científico, transformando-se também em convenção de mercado, apoiada na visão holística de uma sociedade regida pelas lógicas de mercado e ecológica. No meio empresarial, este conceito seria propagado ao longo da década de 1990, por meio da implementação de políticas de administração de impactos sócio-ambientais, de compensações, mitigações e programas sociais, passando inclusive a se constituir em uma poderosa estratégia de negócios e *marketing* empresarial.

[39] A Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio foi ratificada por 28 países em março de 1985. Ela continha promessas de cooperação em pesquisa e monitoramento, compartilhamento de informações sobre produção e emissões de CFCs (clorofluorcarbonos), e de aprovação de protocolos de controle se e quando necessários (UNEP, 1996).

seguinte e ao Protocolo de Montreal em 1987, tratado internacional considerado um marco na proteção da camada de ozônio.

O Protocolo de Montreal foi considerado o acordo ambiental multilateral mais bem sucedido até então, incentivando os países signatários[40] a eliminarem o consumo dos produtos químicos e de substâncias que destroem a camada de ozônio. Ao instituir o primeiro fundo ambiental global para assistir os países em desenvolvimento e promover uma colaboração internacional sem precedentes na pesquisa e difusão de novas tecnologias que tornaram obsoletas as substâncias[41] redutoras da camada de ozônio, este tratado consistiu em uma primeira resposta a problemas ambientais como o esgotamento da camada de ozônio e as mudanças climáticas, que figuram hoje no topo da agenda mundial, sendo a sua elaboração a inauguração de uma série de eventos internacionais desde o final da década de 1980, que levariam dirigentes nacionais a considerarem estas ameaças globais (BENEDICK, 1991; *Idem*, 1999; PNUD, 2007).

A partir de 1988 se principia a etapa que mais simboliza a inserção das discussões climáticas no cenário internacional, tanto que o tema virou uma preocupação política à parte, com os governantes começando a desenvolver suas posições singulares e a se reunirem para tratar de questões relacionadas (DENIS, 2003). Neste ano, os avanços na direção da formalização da investigação científica e a progressiva politização das questões referentes às mudanças climáticas, ganharam forte impulso com a criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), um comitê científico no âmbito das Nações Unidas.

O IPCC foi criado pela Secretaria Geral da OMM e pela Direção Executiva do Pnuma, tendo em vista a necessidade de dispor de uma valoração científica, objetiva, equilibrada e internacionalmente coordenada, visando um melhor conhecimento da incidência dos gases-estufa no clima terrestre, bem como de seus impactos e potenciais conseqüências das alterações climáticas para as economias nacionais, principalmente as dos países em desenvolvimento. Segundo SUERDIECK (2002), “o IPCC foi encarregado de institucionalizar o debate mundial sobre o problema,

[40] Até a finalização deste estudo, 191 países aderiram ao Protocolo de Montreal.

[41] O processo de deterioração da camada de ozônio se deu pelo uso de substâncias químicas produzidas em alguns processos industriais, mais notavelmente os gases CFCs, que já foram eliminados nos países desenvolvidos e na América Latina, Oriente Médio, África e Ásia o prazo fixado pelo Protocolo de Montreal é de 2010 - o Brasil fixou para 2007. Desde 1987, estes gases foram sendo gradualmente substituídos pelos gases HCFCs (hidroclorofluorcarbonos) que, embora em menor medida, também prejudicam a camada de ozônio, sendo portanto incluídos no Protocolo e devendo ser eliminados até 2030 pelos países desenvolvidos e até 2040 pelos demais. A alternativa passou a ser os gases HFCs (hidrofluorcarbonetos), que são inofensivos à camada de ozônio, porém, contribuem para o aquecimento global e foram por isso incluídos no Protocolo de Kyoto (CAMPANILI, 2001; SHIMIZU, 2002; UNEP, 1996).

realizando estudos [...] e promovendo conferências mundiais sobre o clima para subsidiar as negociações de um tratado mundial sobre mudanças climáticas". URQUÍA (2005) enfatiza que, "com o passar dos anos, é patente que a criação deste Grupo foi uma decisão sumariamente acertada, pois o trabalho desenvolvido pelo IPCC tem sido crucial para o processo de luta frente às mudanças climáticas".

Fazem parte das atribuições do IPCC: a avaliação da informação científica disponível sobre as alterações climáticas; avaliação dos impactos ambientais e respectivas conseqüências socioeconômicas; a formulação de estratégias de resposta adequadas para a gestão e mitigação da mudança do clima. O Grupo de Especialistas do IPCC, reunindo atualmente cerca de 2.500 cientistas de mais de 150 países membros da ONU, atua em regime de cooperação, sistematizando o conhecimento e contribuindo para subsidiar o debate sobre o tema no mundo. Contudo, não realiza novas investigações, nem controla os dados relacionados com o clima, sendo a sua função é a de avaliar de forma exaustiva, objetiva, aberta e transparente, as informações científicas, técnicas e sócio-econômicas sobre as mudanças climáticas que se difundem ao nível mundial em publicações diversas aprovadas por outros especialistas no tema (SUERDIECK 2002; URQUÍA, 2005; CANTARINO, 2007).

No propósito de cumprir com a avaliação do amplo conjunto de informações e dados, foram estruturados três grupos de trabalho, cada qual abarcando uma das atribuições supracitadas: o Grupo de Trabalho I avalia os aspectos científicos do sistema climático e das mudanças climáticas; o Grupo de Trabalho II avalia a vulnerabilidade sócio-econômica e natural dos sistemas para as mudanças climáticas, suas conseqüências positivas e negativas, bem como as opções para a sua adaptação; e o Grupo de Trabalho III avalia as possibilidades de mitigação das mudanças climáticas, através da redução das emissões de gases-estufa. A composição destes três grupos de cientistas é definida por um corpo técnico, responsável pela coordenação do Painel.[42] Além de suas atribuições, o IPCC também proporciona assessoramento técnico, científico e sócio-econômico à Conferência das Partes, fornecendo subsídios fundamentais para a condução das negociações no

[42] Na definição dos grupos de trabalho, os cientistas são convocados a partir da sua produção científica e nacionalidade, uma vez que se tratando de um órgão da ONU, há a preocupação com a representatividade dos países-membros. Após se reunirem por alguns anos, em que fazem um balanço sobre a produção científica em torno do tema escolhido, os cientistas definem os principais assuntos a serem abordados, dando então, início à redação de um primeiro esboço do relatório que circulará entre os pesquisadores. Numa espécie de *peer review*, os cientistas se comprometem em manter o esboço sob sigilo e fazem suas críticas e sugestões, elaborando pareceres escritos. Esses pareceres são organizados pelos pesquisadores mais diretamente responsáveis pela autoria do relatório. Depois de pronta a primeira versão, o relatório é enviado para os representantes governamentais, cujas críticas e recomendações são discutidas e respondidas pelos cientistas. Várias versões do relatório são elaboradas no intuito de conferir credibilidade às suas certezas científicas (CANTARINO, 2007).

âmbito da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática, bem como tem assumido um papel de referência na formação da opinião pública internacional sobre a questão da mudança climática (ANDERSEN, 1998; SEQUINEL, 2002; VIOLA, 2003)[43].

Os relatórios do IPCC tratam de oferecer uma posição equilibrada[44] entre os distintos pontos de vista e as políticas correspondentes, mas não recomendam, nem prescrevem políticas específicas. O IPCC, além de diversos relatórios especiais, documentos técnicos e guias metodológicos, publicou quatro Relatórios de Avaliação que reúnem os conhecimentos mais avançados na matéria. Estes relatórios especificamente, constituem as contribuições mais relevantes do Grupo de Especialistas e tem tido uma influência notória no processo de negociação internacional. O Primeiro Relatório de Avaliação, publicado em 1990, ao concluir que as mudanças climáticas representavam efetivamente uma ameaça à humanidade e que as negociações para a adoção de um tratado deveriam ser iniciadas, propiciou a decisão dos governos de elaborar um convênio internacional, contribuindo com a OMM e o Pnuma, para início das negociações para a Convenção Quadro sobre as Alterações Climáticas, subscrita no Rio de Janeiro em 1992. Seguidamente teve lugar a Conferência das Partes. O segundo, adotado em 1995 e publicado em 1996, facilitou as negociações do Protocolo de Kyoto e da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas. O terceiro, concluído em 2001, implicou em importante estímulo para o alcance do Acordo Político de Bonn e nos Acordos de Marrakech sobre as regras de aplicação do Protocolo (SEQUINEL, 2002; URQUÍA, 2005). O quarto relatório[45] foi lançado em dezembro de 2007.

Não obstante, como afirmam GRUBB, VROLIJK e BRACK (1999), o funcionamento do IPCC revela um delicado equilíbrio entre a coerção dos estados por controle ou influência, e os requerimentos da atividade e credibilidade científicas. DENIS (2003) enfatiza que o IPCC "detém o monopólio do legítimo discurso científico [consoante ao tema], assumindo o papel de centralizador e formalizador das interações entre os campos científico e político, ocorrendo [em seu pleito] considerações políticas e manifestações de estratégias individuais [de Estados], muitas traduzindo divergências de sensibilidade e de interesses".

[43] Vide também IPCC (2006).
[44] Segundo FLANNERY *in* BUSCATO (2007), o IPCC trabalha por consenso, significando que todos os membros têm que concordar com todas as palavras de cada relatório, sendo suas afirmações baseadas em um denominador comum. Por isso há tantos impasses, pois representantes de países reticentes às metas do Protocolo,como Arábia Saudita, Estados Unidos e China, têm que concordar com tudo.
[45] Cerca de 2500 cientistas provenientes de 130 países tiveram suas publicações científicas consultadas para o quarto relatório do IPCC (CANTARINO, 2007).

Ainda em 1988, a constituição do Comitê Intergovernamental de Negociação (INC)[46] para organizar uma convenção quadro sobre mudança do clima, transformaria o debate transnacional em processo intergovernamental (DENIS, 2003). Esta iniciativa culminaria com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD)[47], realizada no Rio de Janeiro em 1992, na qual foi elaborada pelo INC a redação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC ou UNFCCC)[48], que contou com a assinatura de 154 países, mais União Européia.[49] Contudo, a "Convenção do Clima" só entrou em vigor em março de 1994, tendo como principal objetivo a estabilização das concentrações de GEE, firmando compromissos entre os países signatários para a implementação de ações concretas neste sentido (MUYLAERT, 2002; SUERDIECK, 2002).[50] O desenvolvimento sustentável também foi pauta de discussão, mas sob a ótica de que as respostas às ameaças climáticas não deveriam se opor ao desenvolvimento econômico, o que a diferenciou das convenções anteriores que se focavam estritamente na proteção ambiental (COSTA, 2004b).[51]

Na Conferência do Rio foram gerados os seguintes documentos: (1) Agenda 21, programa de ação global com quarenta capítulos; (2) Declaração do Rio, um conjunto de vinte e sete princípios por meio dos quais deveria ser conduzida a interação dos seres humanos com o planeta; (3) Declaração de Princípios sobre Florestas; (4) Convenção sobre Diversidade Biológica e; (5) Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas. Tais documentos, particularmente a Agenda 21 e a Declaração do Rio, definiram o contorno de políticas essenciais para se alcançar um modelo de

---

[46] O Comitê, em inglês *Intergovernmental Negotiating Committee*, contou com a participação de 150 países.

[47] A conferência, também ficou corriqueiramente conhecida por outras designações, tais como "Cúpula da Terra", "ECO-92" e "RIO-92".

[48] Além da CQNUMC, nesta Conferência do Rio seriam lançadas outras duas importantes convenções: a Convenção de Diversidade Biológica e a Convenção das Nações Unidas para Combater a Desertificação. A primeira, que trata da preservação da biodiversidade e a exploração sustentável do patrimônio genético sem prejudicar ou impedir o desenvolvimento de cada país, ainda não foi implementada. A segunda entrou em vigor em 1996. AMORIM (2007) destaca que ainda na ocasião, por serem consideradas carentes de objetivos claros, estas convenções "foram criticadas por ambientalistas e diplomatas de que eram pouco representativas dentro do que seria realmente necessário para preservar o planeta".

[49] Até o final de 2007, faziam parte da Convenção, 195 países mais a União Européia.

[50] Vale destacar a observação de LA ROVERE (1998), de que a UNFCCC representou "uma decisão política tomada no âmbito de um contexto de grandes incertezas científicas", contanto que as negociações políticas sobre o clima começariam a sofrer maior influência a partir da publicação do Segundo Relatório de Avaliação do IPCC em 1995, pelo qual novas confirmações científicas tornariam mais evidentes as contribuições atropogênicas de emissões de GEE no sistema climático.

[51] A esse respeito o texto oficial da Convenção reconhece que a mudança do clima é "…uma preocupação comum da humanidade…", propõe uma estratégia global "...para proteger o sistema climático para gerações presentes e futuras…" de forma a estabilizar "…as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático… num prazo suficiente que permita os ecossistemas adaptarem-se... [e assegurando] que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao crescimento econômico prosseguir de maneira sustentável…" (UNFCCC, 1992).

desenvolvimento sustentável que atendesse às necessidades dos “menos favorecidos” e reconhecesse os limites desse desenvolvimento em escala global (SEQUINEL, 2002).

Para a implementação da CQNUMC, foram criados alguns órgãos que seriam responsáveis pelo cumprimento de seus objetivos, dentre os quais a Conferência das Partes (COP), corpo supremo responsável pelas decisões mais importantes que conduzem à prática das principais regras, questões técnicas e políticas discutidas no âmbito da Convenção (VIOLA, 2003). Nela se incluem as nações que ratificaram a Convenção-Quadro e mais um grupo de observadores convidados - organizações internacionais como UNEP (*United Nations Environment Programme*), OMM, UNCTAD (*United Nations Conference on Trade and Development*), OCDE (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) e IEA (*International Energy Agency*), além de Ong’s credenciadas. A COP se reúne normalmente uma vez ao ano para promover e revisar a implementação e progressos da CQNUMC, revisar compromissos existentes periodicamente levando em conta os objetivos de divulgação de descobertas científicas e verificar a efetividade dos programas de mudanças climáticas nacionais (CENAMO, 2004). Até a conclusão deste trabalho realizaram-se treze reuniões da COP, cuja seqüência cronológica encontra-se no Anexo 2 .

Dentre as Conferências das Partes, destaca-se a terceira (COP-3), realizada em dezembro de 1997 em Kyoto (Japão), quando 39 países desenvolvidos, membros da CQNUMC, assinaram o Protocolo de Kyoto. Por este documento seriam estabelecidas metas e prazos para limitações das emissões futuras dos seis principais gases-estufa, ficando acordado que os países que fazem parte do Anexo I[52] reduziriam suas emissões em média 5,2%, no período entre 2008 e 2012, assumindo como referencial os seus respectivos níveis de emissões de 1990. De forma a viabilizar o cumprimento destas metas de emissões com o menor custo possível, ficaria estabelecida no Protocolo a utilização de três mecanismos de flexibilização

[52] Pelo Protocolo, os países ficam divididos em dois grupos: os do Anexo 1, que têm compromissos obrigatórios de emissões máximas de GEE, e os demais, que poderão ter compromissos a partir de 2020. Estão no Anexo 1 os países integrantes da Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômico (OCDE), exceto México e Coréia do Sul, e os industrializados em transição para economia de mercado, perfazendo o total de 39 países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Canadá, Croácia, Dinamarca, Eslovênia, Espanha, EUA, Estônia, Rússia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Letônia, Liechtenstein, Lituânia, Luxemburgo, Mônaco, Noruega, Nova Zelândia, Países Baixos (Holanda), Polônia, Portugal, Grã-Bretanha, Irlanda do Norte, República Tcheca, República Eslovaca, Romênia, Suécia, Suíça, Turquia e Ucrânia.

pelas Partes: o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), Implementação Conjunta e Comércio de Emissões[53] (IPCC, 1997; MUYLAERT, 2002; BELINI, 2004).

Já os países em desenvolvimento, não participantes deste grupo por terem menor participação nas emissões históricas de GEE, ficaram desobrigados de reduzirem suas emissões no período correspondente. No entanto, como afirma RIBEIRO (2002), por tenderem a aumentá-las na busca de maiores taxas de crescimento, a estes países certamente caberá alguma restrição de emissão no futuro próximo. Ainda segundo o autor, isso se deverá principalmente por dois fatores: (1) ao avanço da industrialização em seus territórios, que em geral alojam etapas da produção internacionalizada mais poluentes ou intensivas em consumo energético e; (2) à pressão dos Estados Unidos, principal opositor da exclusão do controle de emissão de GEE por esse conjunto de países, que inclusive se baseia nessa distinção para justificar sua recusa em ratificar o Protocolo de Kyoto.[54]

Entretanto, o interesse nacional tem predominado nas negociações, em que diversos países que integram o Protocolo, principalmente os Anexo I, apesar de reconhecerem a necessidade em regular as emissões de gases-estufa, demoraram ou ainda relutam em fazê-lo. Uma das razões pelas quais estes países terão dificuldades para atingir suas metas, é exatamente porque eles não querem reduzir seu padrão de superconsumo. Os Estados Unidos por exemplo, recusam a ratificar o documento, alegando que suas economias seriam prejudicadas se o fizessem. Algumas declarações refletem a postura norte-americana frente ao Protocolo e seu impacto sobre a economia do país. Janet Yellen, presidente do Conselho de Assessores Econômicos da Casa Branca (governo Bill Clinton), afirmou que “algumas pessoas manifestaram o receio de que o Protocolo de Kyoto pode prejudicar a posição competitiva das indústrias americanas” (YELLEN, 1998). O porta-voz da Casa Branca

[53] A Implementação Conjunta e o Comércio de Emissões são mecanismos de flexibilização entre países desenvolvidos, que possibilitam a um país industrializado contabilizar a redução de emissões em outro país através da compra e venda de títulos gerados por estas atividades. Já o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), define que os países desenvolvidos também podem cumprir suas obrigações de controle de emissões financiando projetos de redução ou comprando títulos emitidos por iniciativas de controle de emissões nos países em desenvolvimento (FONSECA *et. al.*, 2001). O MDL é o mecanismo comercial que facilita o cumprimento das metas de redução das emissões de GEE por parte dos governos e empresas dos países desenvolvidos em parceria com os países em desenvolvimento, sendo criado a partir de proposta da Comissão Brasileira na Convenção (SUERDIECK, 2002).

[54] Esta perspectiva remete ao princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, baseado na história de cada país, e que relaciona o desenvolvimento econômico com o uso de combustíveis fósseis no passado. Neste sentido, os países industrializados pós-Segunda Guerra Mundial, entre os quais Brasil, México, China e Índia, possuem uma responsabilidade menor que os países da primeira Revolução Industrial, já que emitiram muito menos GEE historicamente, não participando portanto do Anexo I. Por outro lado, a emissão de GEE por estes países resulta do investimento de capital de grupos empresariais sediados nos países de industrialização anterior (principalmente Estados Unidos, Japão, Canadá e da União Européia), muitas vezes aproveitando-se de leis menos rigorosas de controle ambiental, o que contribui para que mantenham suas etapas de produção menos impactantes (RIBEIRO, 2002).

(governo George W. Bush), Scott McCleann, reitera as críticas dos EUA ao relatar que "os benefícios de longo prazo do Protocolo não compensarão os sacrifícios econômicos imediatos" (FERREIRA, 2005).

De outra forma, os EUA afirma o conhecido isolacionismo em sua política externa, argumentando que não pode se comprometer em reduzir sua contribuição ao aquecimento global se países emergentes, como o Brasil, a China e a Índia, também não o fizerem. Com este posicionamento, o que há é a reivindicação de um tratamento equânime entre desiguais (RIBEIRO, 2002).

Após seis anos de intensas negociações, o Protocolo de Kyoto foi ratificado em 16 de fevereiro de 2005 por um conjunto de 141 países, sendo que aos 30 industrializados foi firmado o compromisso de cumprirem as metas de reduções de emissões de GEE, acordadas em 5,2% na média (com referência a 1990). O tratado entrou em vigor após a ratificação de 55% dos países causadores das emissões totais de carbono na atmosfera global, o que ocorreu com a adesão Russa no final de 2004.

Com a adesão da Austrália[55], os EUA ficam isolados como o único país desenvolvido que se mantém em posição contrária aos termos do Protocolo. Os EUA eram signatários do Protocolo de Kyoto, mas George W. Bush decidiu não ratificá-lo. Historicamente, o país é o maior emissor de gases-estufa, responsável por 20% das emissões globais, e praticamente um quarto (24%) das emissões de CO_2 provenientes de combustíveis fósseis. Embora tenha sido ultrapassado em 2007 pela China quanto às emissões globais, continua a ser o maior emissor *per capita*: 20 toneladas/ano de carbono por habitante. Este volume é aproximadamente o dobro das emissões de outro países ricos como Inglaterra, e vinte vezes as de países pobres como Moçambique (ALBUQUERQUE, 2007).

O Protocolo de Kyoto não cita diretamente o Setor Petróleo, tratando dos compromissos de metas de emissões em nível governamental, especificamente aos países participantes do Anexo 1 que ratificaram o Protocolo. Contudo, faz referências ao aumento de emissões em "setores relevantes", à limitação e/ou redução de emissões (pelas Partes do Anexo 1) no Setor de Transportes e na produção, transporte e distribuição de energia (Setor de Energia) – vide a seguir os incisos do Artigo 2 do Protocolo. Desta forma, por estas referências fica subentendida a participação do Setor Petróleo, não somente por consistir em um "setor relevante" nos

[55] A Austrália assinou o instrumento de ratificação do Protocolo de Kyoto no primeiro dia de realização da COP-13, devendo se tornar oficial após 90 dias de ratificação perante a ONU, tornando-se assim membro completo antes do final de março de 2008. Em 2003 a Austrália ocupava a 19ª posição no ranking dos países mais poluidores e, considerando as emissões *per capita*, perde apenas para os EUA, Noruega e Canadá, com cerca de 17 toneladas/ano de carbono por habitante (BBC-Brasil, 2007).

países em que atua, mas devido também à combustão de seus produtos no transporte e produção de energia, e pelas emissões ao longo das etapas de sua cadeia produtiva. A seguir, destacam-se os incisos I, VI, VII e VIII do Artigo 2 do Protocolo que tratam destas referências (MCT, 1997; sublinhado do autor):

> "ARTIGO 2
>
> 1. Cada Parte incluída no Anexo I, ao cumprir seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões assumidos sob o Artigo 3, a fim de promover o desenvolvimento sustentável, deve:
>
> (a) Implementar e/ou aprimorar políticas e medidas de acordo com suas circunstâncias nacionais, tais como:
>
> (i) O aumento da eficiência energética em setores relevantes da economia nacional;
>
> (vi) O estímulo a reformas adequadas em setores relevantes, visando a promoção de políticas e medidas que limitem ou reduzam emissões de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal;
>
> (vii) Medidas para limitar e/ou reduzir as emissões de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal no setor de transportes;
>
> (viii) A limitação e/ou redução de emissões de metano por meio de sua recuperação e utilização no tratamento de resíduos, bem como na produção, no transporte e na distribuição de energia."

Conforme frisado por MENESTREL (2002), a partir da entrada em vigor do Protocolo de Kyoto, a pressão sobre a indústria petrolífera aumentará consideravelmente, seja de forma direta ou indireta. Diretamente, as corporações petrolíferas serão convidadas a reduzirem as suas próprias emissões de GEE, ou seja, as emissões relacionadas com os seus processos industriais - extração, refino, distribuição. Indiretamente, a mudança progressiva para tecnologias que consomem menos combustíveis fósseis poderá se intensificar ao longo dos próximos anos ou décadas. Isto afetará significativamente o mercado petrolífero. Não obstante, o fato de a questão climática ter sido reconhecida como muito grave por parte dos governos, por um número cada vez maior entre o público, assim como por muitos na comunidade empresarial, cria-se uma situação de pressão sobre a indústria petrolífera, e essa pressão não será apenas de natureza regulatória, mas também social e de mercado (MENESTREL, 2002).

No entanto, ainda há pontos sem definição, como a punição aos países que não cumprirem suas metas até 2012, quando vence o primeiro período do

compromisso. Pelo acordo, caso isso ocorra, o país teria que pagar essa dívida em uma segunda etapa, juntamente com as metas a serem estipuladas para pós-2012.

3.2- Grupos de Interesse na política das mudanças climáticas

Pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) seria inaugurada a política internacional sobre mudanças climáticas, implicando em profundas inter-relações entre economia e ambiente global, e tendo por principais instrumentos a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (CQNUMA) e o Protocolo de Kyoto. Por estes instrumentos foram estabelecidas as normas de ação política, metas de redução de emissões e mecanismos de flexibilização a serem assumidos e perseguidos pelas “Partes”.

Como ocorre em grande parte das negociações internacionais, entre as democracias envolvidas nas negociações climáticas também existe uma forte disputa interna de interesses e de valores, fazendo com que ao longo do processo de negociação a posição e definição da política de um país no cenário internacional convirjam com a de outros países, resultando na formação ou adesão à uma coalizão. Desta forma, desde a realização da CNUMAD em 1992, o cenário de negociações climáticas tem conferido o surgimento de alianças e blocos entre países, que segundo VIOLA (2001a) “são produtos de complexas diferenciações, clivagens e alinhamentos de caráter combinado nacional, internacional e transnacional”.

As negociações internacionais são influenciadas por fatores como: as desigualdades econômicas e estruturais, o interesse de grupos influentes e o grau de conhecimento científico (NÁPRAVNÍK FILHO, 2006). Neste sentido, e mediante a complexidade e a divergência de interesses envolvidos nas negociações climáticas, faz-se necessária uma crescente cooperação internacional entre os países, permeada pela destreza e flexibilidade diplomáticas, para que as questões climáticas *per se* não fiquem a mercê de decisões unilaterais e/ou interesses nacionais, mesmo considerando que muitos benefícios coletivos exigem ações que contrariem estes interesses. Neste sentido, a dinâmica das negociações internacionais sobre mudanças climáticas envolve conflitos de interesse entre países desenvolvidos, emergentes e pobres, sendo este um dos motivos principais para que estas sejam concluídas em mais de uma, ou até várias rodadas (VIOLA, 2002; CAPARRÓS *et al*, 2003).

Pela observação do cenário internacional das negociações sobre mudanças climáticas, pode-se identificar alguns grupos ou blocos de países que se reúnem consoante alianças específicas, influenciando (e por vezes determinando) o ritmo e formato das negociações. Além destes, também existem outros grupos de interesse formados por observadores do processo que, sejam de cunho científico ou representando interesses bem definidos de setores empresarias e de movimentos ambientalistas, acabam direta ou indiretamente interferindo no processo. Neste sentido, e seguindo a classificação proposta por DUTSCHKE (2000), estes Grupos de Interesse serão divididos em "Grupos Negociadores", alianças de países que participam da CQNUMC, e "Grupos de Observadores", participantes externos às negociações mas com interesses institucionais bem definidos e que procuram influenciar as Partes no processo de negociações.

3.2.1- Grupos Negociadores no âmbito da CQNUMC

As principais coalizões de negociação formadas desde o início do processo internacional de negociação climática, inaugurado oficialmente na Conferência da ONU ocorrida Rio de Janeiro em 1992, são apresentados a seguir (DUTSCHKE, 2000; VIOLA, 2001b; SUERDIECK, 2002; VIOLA, 2003; COSTA, 2004b; PEREAU, 2005).

⇒ **JUSCANNZ** (acrônimo formado pelas iniciais de *Japan, United States, Canada, Australia,* e *New Zealand*) [56].

Este grupo, também denominado "Grupo Guarda-chuva" por ser nucleado na atuação dos EUA como representante de maior peso nas negociações, se subdivide em dois conjuntos de países:

(1) Desenvolvidos que possuem os altos níveis de emissões *per capita* e média intensidade de carbono por unidade de PIB, caso de EUA, Canadá e Austrália. Por serem industrializados, populosos e possuírem dimensões continentais (maiores gastos e emissões com transporte para longas distâncias), estes países têm uma particular dificuldade para reduzir emissões.

[56] *The Free Dictionary / "Acronyms"*, consulta em 29 de setembro de 2007, (disponível em http://acronyms.thefreedictionary.com).

(2) Desenvolvidos com média intensidade de carbono *per capita* e que têm dificuldades em reduzir sua emissão, seja porque já haviam reduzido suas taxas antes de 1990 - caso de Japão, Noruega e Nova Zelândia, seja por possuírem uma opinião pública com baixa responsabilidade global - caso de Suíça e Islândia. Destes, Noruega, Suíça e Islândia participam do grupo como membros convidados. Inversamente ao primeiro conjunto, estes países apresentam possibilidades internas mais escassas de redução de emissões. Como exemplos, podem-se citar o alto nível de eficiência energética alcançado pelo Japão, defendendo inclusive os mecanismos baseados em projetos que utilizam esta tecnologia, e algumas características da Suíça, país em que grande parte da economia é baseada em serviços e existe um sofisticado sistema de transporte em uma extensão territorial muito reduzido.

Embora se trate de uma aliança heterogênea, com cada país negociando individualmente, o Grupo Guarda-chuva compartilha o interesse comum em promover mecanismos baseados no mercado, especificamente, normas flexíveis para as negociações internacionais de licenças de emissões. Incorrem também na aplicação de ações incrementais que tornam muitas vezes o processo de negociações lento. Estas ações se baseiam na preocupação por uma maior eficiência dos custos no cumprimento das metas, e na imposição de metas de emissões para os países em desenvolvimento, defendida principalmente pelos EUA, que consideram limitada a participação destes países.

⇒ **UNIÃO EUROPÉIA**

A União Européia (UE) é uma organização internacional constituída atualmente por 27 estados membros, a maioria deles com média intensidade de carbono *per capita* e por unidade de PIB. A UE, bem como cada país membro, firmou o Protocolo de Kyoto e assumiu compromissos próprios de emissões. Neste bloco predominam claramente setores fortemente favoráveis à adoção de responsabilidades globais, ao fortalecimento do regime internacional de mudanças climáticas e ao Protocolo, notadamente nos países mais ricos (Alemanha, Reino Unido, Holanda, Suécia, Dinamarca, Finlândia, França, Bélgica, Luxemburgo, Áustria e Itália) onde o apoio da sociedade e representações políticas é mais forte. Nos demais integrantes, composta em sua maioria por países menos desenvolvidos, também há a disposição de redução de emissões, mas em função das compensações previstas nos mecanismos de flexibilização.

Mesmo sendo consideradas algumas divergências e falta de coesão entre os países membros da UE, seus representantes acordaram internamente - no caráter de Bloco econômico - assegurar o compromisso conjunto de cumprimento das metas individuais de emissões, corroborando com a adesão de cada país ao Protocolo. Este acordo intrabloco, realizado mediante concessões e favores entre os membros, foi conduzido de forma a distribuir o peso das reduções entre os parceiros através de um mecanismo exclusivo de flexibilidade, que levou em consideração as características próprias de cada país e respectivas capacidades de mitigação. Isto porque, há disparidades dentro da UE quanto ao nível de desenvolvimento dos países, exigindo grande esforço diplomático na conciliação de interesses e objetivos de forma a garantir avanços na adoção de políticas comuns ao bloco. Desta forma, a UE assume o compromisso conjunto de redução consoante o nível total de emissões de todo o bloco, redistribuindo internamente metas diferenciadas a serem cumpridas por cada membro. Com isso, alguns países detiveram compromissos mais brandos enquanto outros ganharam inclusive o direito de aumentarem suas emissões, caso de Irlanda, Espanha, Grécia e Portugal.

As novas obrigações negociadas dentro da UE passaram a ser fixadas ante o Secretário da Convenção-Quadro, em substituição às metas assinadas originalmente, e foram legitimadas a partir da ratificação do Protocolo em 2005. A forte influência de Organizações Não-Governamentais (ONGs) ambientalistas e esta divisão interna de responsabilidades explicam em parte a contestação pela UE do uso ilimitado dos mecanismos de flexibilidade que, poderiam ser motivo de grandes impasses entre as Partes do bloco, como por exemplo o fato de um país desenvolvido aceitar restrições enquanto outro negocia seus excessos de direitos de emissão com outros países do Anexo I.

⇒ ECONOMIAS EM TRANSIÇÃO PARA ECONOMIA DE MERCADO

O grupo é composto pela Federação da Rússia e demais países que constituíam a antiga União Soviética (Ucrânia, Bielo-Rússia, Bulgária e Romênia). Estes países registraram reduções drásticas de produção devido ao colapso econômico na era pós-socialista, contanto que, ainda em 1997 (ano da Conferência de Kyoto), a emissão de GEE já havia decrescido em 30% com relação ao registrado em 1990, chegando a computar em 1999 decréscimos de 40% a 60%. Mesmo nas melhores hipóteses de crescimento econômico, dificilmente as emissões voltariam aos níveis de 1990 nos próximos anos. Neste sentido, estes países tiveram uma redução

substancial de suas emissões de carbono, detendo assim créditos a serem negociados no conjunto de seus compromissos assumidos.

Com grande potencial para implementação de projetos de redução de emissões, há nestes países, a predominância de movimentos, favoráveis ao regime de mudança climática e ao Protocolo de Kyoto, desde que suas respectivas economias sejam beneficiadas a médio prazo (até 2010/2020) com a efetivação do comércio de cotas de emissões utilizando o mecanismo de Implementação Conjunta, ou seja, a execução de projetos envolvendo países do Anexo I. O comércio de emissões entre os estados do Anexo I é permitido (artigo 17 do Protocolo), e os direitos outorgados aos países do Leste, ao serem transferidos, serviriam também como contribuição aos países mais desenvolvidos no cumprimento de suas obrigações. Este excesso porém, foi bastante criticado pelas ONGs ambientalistas, e também por outros países. Por outro lado, na Rússia, Ucrânia e Romênia têm sido implementadas políticas orientadas a diminuir moderadamente a intensidade em carbono da economia.

De maneira geral, ainda não é expressivo nas economias em transição o apoio a políticas públicas nacionais que pretendam diminuir a intensidade de carbono de suas economias, ainda muito alta por unidade de PIB devido principalmente aos setores industriais e de energia que são robustos, ainda que ineficientes. Mais especificamente nos países do Leste, não se verifica o interesse público por questões ecológicas, seja pela consciência democrática ainda não ter se desenvolvido substancialmente, seja pelas preocupações que norteiam estas sociedades se concentrarem nas necessidades básicas insuficientes, resultantes de políticas ineficientes e que mantêm o discurso público focado na pobreza, corrupção e guerras separatistas.

⇒ **Grupo dos 77 & CHINA**

O G-77 & China, atualmente é constituído por mais de 130 países em vias de desenvolvimento divididos em três subgrupos:

(1) Os emergentes e os que se encontram em vias de desenvolvimento, apresentando média intensidade de carbono por unidade de PIB. Podem ser reagrupados segundo as principais fontes de emissões: (1.a) os que possuem a sua matriz energética baseada predominantemente no carvão e/ou petróleo, como China, Índia, África do Sul e México; e (1.b) aqueles cujas emissões derivam em grande parte por mudanças no uso do solo (principalmente desmatamento e/ou

queimadas), casos por exemplo de Brasil, Tailândia, Malásia, Indonésia e Filipinas.

(2) Aqueles com baixa intensidade de carbono, como Argentina, Chile, Uruguai, Costa Rica, Coréia do Sul e Hungria.

(3) Países pobres com baixa ou média intensidade de carbono: Bolívia, Perú, Honduras, Guatemala, os da África Sub-sahariana, dentre outros.

Os países do primeiro subgrupo apóiam como um todo os compromissos firmados no Protocolo de Kyoto em função dos benefícios imediatos advindos da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). No entanto, há diferenças de opinião entre os países-chave deste grupo. Na China e na Índia predominam coligações partidárias contrárias a assumir os compromissos de limitação das emissões de carbono até aproximadamente 2030. Eles são favoráveis ao regime somente em virtude da perspectiva de ganho com a implementação do MDL. Contudo, na Índia, por exemplo, existem fortes minorias verdes, favoráveis ao adensamento do regime de mudança climática. No Brasil e México predominam coligações moderadamente favoráveis ao regime. No Brasil em particular, há uma importante minoria favorável a uma diminuição drástica do desmatamento na Amazônia.

No segundo subgrupo, igualmente existe um apoio genérico ao Protocolo de Kyoto em função do MDL. Nesses países, predominam coligações moderadamente favoráveis às negociações climáticas, sendo favoráveis a compromissos de redução por parte dos países emergentes. Em muitos desses países há uma presença minoritária muito ativa que defende o adensamento do regime de mudança climática.

O terceiro subgrupo consiste na parcela menos desenvolvida de países, possuindo menor representatividade política e detendo por isso menor peso nas negociações. Por serem favoráveis ao regime climático e segundo interesses envolvidos, contribuem para reforçar os discursos dos países emergentes do grupo, principalmente quanto aos mecanismos de flexibilização. Nestes, todos os setores da sociedade são favoráveis ao adensamento e avanços das negociações climáticas, seja: (a) por também sofrerem com fenômenos ligados às mudanças do clima - tempestades, inundações, secas, etc., que prejudicam bastante suas economias, a maioria substancialmente agrícola; (b) por necessitarem de apoio técnico e de recursos para aplicação de medidas de adaptação; (c) por implicar em parcerias e consideráveis ganhos advindos do MDL, embora alguns países dificilmente implementarão projetos por não disporem de um ambiente institucional adequado para investimentos privados; (d) ou por dificilmente terem de reduzir o crescimento de suas

emissões antes de 2030 – salvo aqueles países em que se registram altas taxas de desmatamento, como ocorre no Congo.

No princípio das negociações, o G-77 & China temia que sua participação no regime climático pudesse redundar em uma nova forma de imperialismo pelos países ricos, o ecológico, visando impedir o desenvolvimento dos países do Sul. Adicionalmente, muitos países se sentiam incapazes de se fazerem representar em negociações tão complexas, em parte devido às suas pequenas delegações, diante da superioridade numérica das delegações dos países desenvolvidos. Ao longo de quinze anos de discussões e acordos diplomáticos, o grupo cresceu tanto em número como em poder de negociação, mantendo como proposição o reconhecimento por parte dos países desenvolvidos das responsabilidades históricas do atual nível de concentração de GEE na atmosfera global. A questão das emissões continua parecendo a esses países um tema abstrato e de conseqüências incertas e afastadas.

⇒ **OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo)**

A OPEP, atualmente composta por treze países (Arábia Saudita, Emirados Árabes, Kuwait, Irã, Iraque, Argélia, Líbia, Qatar, Venezuela, Equador, Indonésia, Angola e Nigéria), concentra seus objetivos na coordenação das políticas petrolíferas dos países membros tendo em vista a defesa de interesses de mercado, dado que se tratam de economias consideravelmente dependentes do Setor Petróleo. A produção de petróleo nestes países é responsável por significativa participação nas receitas totais dos Estados, no PIB (Produto Interno Bruto) e nas exportações, o que torna seus respectivos Balanços de Pagamentos vulneráveis às flutuações do preço internacional desta *commodity*. Por isso, a organização procura planejar meios de garantir a estabilização dos preços do petróleo no mercado internacional na finalidade de eliminar flutuações prejudiciais para suas economias.

A produção de petróleo causa emissões muito elevadas nos países produtores (principalmente nas etapas de extração e processamento), possuindo os países da OPEP elevada intensidade de emissões de carbono por unidade de PIB, alguns inclusive significativa intensidade de carbono *per capita*. O predomínio é de regimes monárquicos e governos nacionalistas, com a maioria mantendo (desde os primórdios das negociações climáticas) posições contrárias ao regime internacional de mudança climática e ao Protocolo de Kyoto. A respeito dos acordos realizados durante a Conferência da ONU em 1992 no Rio, NOVAES (1992) enfatiza que “até o último momento, os países exportadores de petróleo tentaram vetar o texto proposto para a convenção [CQNUMC], embora já quase isolados nesta posição.” Também fracassaria

a intenção da OPEP de receber compensações para os possíveis danos econômicos durante as negociações de Kyoto em 1997 (MWANDOSYA, 2000 *apud* DUTSCHKE, 2000).

Contudo, a atuação da organização no processo de negociações climáticas e reuniões da Conferência das Partes, tem sido a de frear o processo da Convenção Climática, fazendo intervenções no objetivo de provocar o contínuo adiamento de decisões que confrontem seus interesses, baseando sua retórica na insuficiência de um conjunto de informações que permitam examinar o tema mais precisamente, na necessidade de estudos mais aprofundados sobre os impactos das alterações climáticas, bem como "a necessidade de mais tempo para se avaliar os compromissos existentes, os custos econômicos e benefícios ambientais de cada proposta" (IISD, 1995), etc.

Contudo, estima-se que "as obrigações do primeiro período (2008 a 2012), dificilmente prejudiquem o consumo mundial de petróleo, se comparado com as variações comuns neste mercado. Mas se o processo continuar, haverá necessidade de mudanças estruturais nestes países. Além disso, os integrantes do grupo dispõem dos meios necessários para se adaptarem às mudanças, embora sejam mínimas na região do Oriente Médio" (SUERDIECK, 2002).

⇒ **AOSIS (*Association of Small Island States*)**

A Aliança dos Pequenos Estados Insulares, atualmente composto por 43 membros (como Bahamas, Belize, Bangladesh, Fiji, Dominica, Jamaica, Malta, Maurício e Singapura), é uma coligação de países que partilham semelhante desenvolvimento, desafios e preocupações, em especial a sua vulnerabilidade aos efeitos adversos das alterações climáticas globais. Os impactos mais evidentes poderão resultar de eventos extremos - como maremotos, grandes tempestades e furacões, ou pelo progressivo aumento do nível dos oceanos que redundará em perdas de significativas porções territoriais, ou mesmo no risco de completo desaparecimento de alguns países. Nas ilhas de altitude muito baixa no oceano Pacífico, parte de suas populações já tiveram que ser evacuadas por conta da elevação do nível do mar.

O AOSIS é constituído em sua maioria por países em desenvolvimento tardio, ainda bastante dependentes de investimentos externos e transferências de capital, seja como fomento para o desenvolvimento ou para aplicação em programas e medidas de adaptação. Neste sentido, este grupo é o maior interessado na breve

efetivação de medidas preventivas às mudanças climáticas, bem como no cumprimento de metas e prazos pelos maiores emissores globais. Para eles, é de absoluta importância que o processo de negociação se mantenha ativo e avance a fim de lograr resultados favoráveis na prática, haja vista que as alterações no clima e seus efeitos já são inevitáveis, mas podem ser amenizados de forma a evitar catástrofes ainda maiores.

3.2.2- Grupos Observadores das negociações climáticas

Após a abordagem dos principais grupos que atuam diretamente no processo de negociações climáticas (Grupos Negociadores), examinar-se-á neste item os que atuam na posição de observadores, ou seja, que procuram atuar precipuamente no sentido de influenciar e persuadir o primeiro. Segundo DUTSCHKE (2000), o interesse institucional destes observadores consiste em concentrar responsabilidade dentro da estrutura da CQNUMC, bem como se beneficiarem do processo de negociação, uma vez que costumam dispor de financiamento sólido, de ampla experiência organizacional e de integração com governos e diversas organizações da ONU, Banco Mundial, etc. Por outro lado, podem embaraçar e atrasar decisões e acordos por meio de procedimentos burocráticos e criação de estruturas supérfluas, cujas funções poderiam ser mais bem executadas por organismos já existentes, sejam públicos ou privados, a exemplo de organizações intergovernamentais.

Os participantes em caráter de observadores foram reunidos em grupos, segundo a função e objetivos afins (PATERSON, 1996; DUTSCHKE, 2000; DENIS, 2003; SKJAERSETH & SKODVIN, 2003; COSTA, 2004b).

⇒ OIG's (Organizações Intergovernamentais)

As Organizações ou Instituições Intergovernamentais concentram-se em questões em que a ação coletiva global seja desejável, ou mesmo necessária. No decorrer das três últimas décadas, houve uma maior compreensão acerca das circunstâncias sob as quais a ação coletiva, em qualquer nível, é necessária. Isto se remete inclusive à arena das questões ambientais globais. À medida que a importância dos assuntos ambientais internacionais cresceu, foram sendo criadas instituições e convenções internacionais de forma a trabalhar assuntos como a

camada de ozônio e o aquecimento global de forma coletiva e além das fronteiras nacionais (STIGLITZ, 2002).

Desta forma, as OIG's exercem atuação importante nas áreas da ciência e política das mudanças climáticas, contribuindo no desenvolvimento de instrumentos políticos e construção do processo de negociação. Algumas organizações têm estado envolvidas com os aspectos científicos desde o princípio e vêm se adaptando à arena política à medida que esta evolui. Diversas organizações das Nações Unidas, como a UNEP, UNCTAD, OMM e FAO[57], se envolvem direta ou indiretamente com os assuntos relacionados ao meio ambiente e clima. Entre as OIG's merece destaque o IPCC, concebido através de iniciativa conjunta do Pnuma e da OMM, e sendo encarregado de institucionalizar o debate mundial sobre o problema das mudanças climáticas, realizando estudos e promovendo conferências mundiais sobre o tema a fim de subsidiar as negociações e cumprimento de um tratado mundial sobre mudanças climáticas. Além destas, outras instituições também têm se envolvido com as questões climáticas, a exemplo do Banco Mundial que captura grande parte dos fundos criados para amparar as atividades de mitigação nos países em desenvolvimento (SUERDIECK, 2002; COSTA, 2004b).

⇒ ONG's (Organizações Não-Governamentais)

Paralelamente às ações dos cientistas, se desenvolveu ao longo das últimas quatro décadas uma rede de Organizações Não-Governamentais (ONG's) ecológicas de graus variados de capacidade executiva e institucional. Em um primeiro momento, se concentraram na difusão das discussões ambientais (inclusive as que envolviam as mudanças climáticas) e na inserção do tema nas agendas governamentais. Além de realizarem esse trabalho de conscientização que envolve a divulgação de dados e pesquisas científicas para as sociedades de diversos países, estas ONG's procuram participar ou organizar reuniões internacionais relacionados ao tema, de forma a conservar e ampliar a opinião pública a fim de que seus governantes sejam estimulados a agirem, mesmo que sob pressão constante. Até meados da década de 1980, as ONG's se limitaram a desempenhar este papel de propagadoras do tema, quando ao final desta década, ao se fazerem presentes em diferentes conferências, aumentaram a pressão exercida sobre os Estados requerendo a difusão de relatórios e avaliações, assim como se estruturaram por uma melhor forma de responder às exigências do processo intergovernamental que começava a surgir.

[57] *Food and Agriculture Organization* (FAO) of the United Nations.

Assim, seria fundada em 1989 a *Climate Action Network* (CAN), tendo a missão de gerenciar as ONG's de defesa do meio ambiente em torno das mudanças climáticas. Esta organização reúne atualmente 365 ONG's "trabalhando para promover as ações individuais e governamentais, visando limitar as alterações do clima de origem humana a um nível ecologicamente viável" (CAN, 2007). O surgimento da CAN marcou a passagem de uma lógica de contestação para uma lógica de estruturação, não se consistindo simplesmente em uma mudança organizacional mas principalmente em uma dimensão política, em que novas estratégias foram orientadas pela reivindicação e legitimidade de maior participação das ONG's no debate climático.

A CAN dispõe de contatos informais com muitos governos, exercendo influência em muitas decisões das Conferências das Partes, sendo inclusive facultada a possibilidade de ONG's filiadas intervirem em sessões plenárias. Esses contatos adquiriram prestígio devido à ausência de especialistas na esfera governamental de muitos países em vias de desenvolvimento (a exemplo da AOSIS), que acabam incluindo representantes de ONG's nacionais em suas delegações. Com isso, a CAN tornou-se um pólo de informações e idéias, realizando inclusive reuniões fechadas no âmbito das Conferências para discutir e trocar informações semi-oficiais.

Na ocasião da realização da Conferência em 1992, pela primeira vez as ONG's seriam aceitas e formalizadas na qualidade de observadores das negociações internacionais. Contudo, no âmbito da CQNUMC, o termo "ONG" acaba sendo um tanto generalista por abranger desde organizações ambientalistas tão reconhecidas como *Greenpeace* ou o *Worldwide Fund for Nature* (WWF), até instituições científicas e alguns grupos de interesses industriais, designados Grupos de Pressão Empresarial (DUTSCHKE, 2000).

3.2.3- Grupos de Pressão Empresarial e o *lobby* da Indústria do Petróleo

As organizações de defesa dos interesses industriais tiveram uma evolução análoga à das ONG's ambientalistas, conseguindo manter também um foro comum nas Conferências das Partes – a *Climate Council*. Estas organizações também procuram interferir no curso do processo de negociações climáticas, utilizando-se de métodos semelhantes aos desenvolvidos pelas ONG's ambientalistas: intervenções em sessões plenárias, *lobby* junto às delegações e campanhas publicitárias (DENIS, 2003).

No início do processo foram as companhias de seguros e resseguros que pressionaram para a conscientização, porque existiam indícios de que o aumento da incidência de muitas catástrofes naturais e doenças se relacionava à emissão de gases-estufa. Em reação antagônica, cinqüenta das principais corporações mundiais das indústrias mais poluentes (petrolífera, carvoeira, automobilística, energia e química)[58], organizaram a *Global Climate Coalition* (GCC) em 1989, um ano após a instituição do IPCC. Este seria o mais poderoso grupo de pressão empresarial contrário à precaução ambiental e discussões das mudanças climáticas.

Esta coalizão, que nos anos subseqüentes passaria a representar milhares de empresas (norte-americanas em sua grande maioria), atuou defendendo que as mudanças climáticas não eram comprovadas e que, mesmo se o perigo fosse real, as medidas para a redução de emissões deveriam preservar as indústrias de eminentes prejuízos. Um de seus mais fortes argumentos era o suposto alto custo de redução de emissões, que colocaria os países em desenvolvimento em uma posição mais confortável na concorrência com os países compromissados em reduzir emissões.

As atividades da GCC incluíam, dentre outras (BEDER, 2000; BROWN, 2000; DENIS, 2003): (a) a publicação de estudos que questionavam o risco do aquecimento da terra e a necessidade de uma política preventiva; (b) *lobby* agressivo perante o Congresso e Senado norte-americanos, bem como em encontros e negociações internacionais sobre clima e; (c) influência da opinião pública, utilizando-se dos meios de comunicação para propagar sofismas e temores como a da preocupação com o nível de desemprego, que poderia ser agravado com uma maior regulamentação sobre a produção de várias indústrias. A coalizão gastou mais de US$ 60 milhões em doações políticas ao longo da década de 1990, e tantos outros em propaganda. O propósito declarado da GCC era o de "lançar dúvida sobre a teoria do aquecimento global" (BEDER, 2000). Chegou a ser distribuído um vídeo para centenas de jornalistas, alegando que o aumento dos níveis de dióxido de carbono iria aumentar a produção vegetal e contribuir para elevar a produção de alimentos. Durante a Conferência do Rio (1992), o GCC e outros grupos de interesse da indústria pressionaram com sucesso o governo norte-americano quanto aos controles obrigatórios de emissões (FLANNERY, 2007).

Em 1997, a GCC concentrou esforços para impedir a política climática resultante das negociações internacionais. A tática consistia em assegurar que o senado norte-americano não ratificasse qualquer compromisso vinculado a metas e

[58] Nesta ocasião, a indústria petrolífera foi representada pela Exxon, Shell Oil, British Petroleum, Mobil Oil, Amoco, Cnevron e Texaco.

calendários[59]. A coalizão chegou a lançar nos EUA uma campanha de publicidade contra qualquer acordo destinado a reduzir as emissões de gases-estufa. Contudo, esta campanha, que foi executada pela *Global Climate Information Project* (GCIP) - organização patrocinada pela GCC e pela Associação Americana de Fabricantes de Automóveis, obteve pouca repercussão por ter sido considerada parcial (DENIS, 2003). Mesmo assim, o *lobby* da GCC foi determinante para a aprovação da Resolução Byrd-Hagel do Senado norte-americano, em Julho de 1997, que estabelecia que: "os Estados Unidos não devem ser signatários de qualquer protocolo ou outro acordo em relação à UNFCCC de 1992, às negociações de Kyoto de dezembro de 1997, ou posteriores, que: (A) ordenem novos compromissos para limitar ou reduzir emissões de gases de efeito estufa para as Partes do Anexo I, a menos que o Protocolo ou outro acordo também ordenem novos compromissos para limitar ou reduzir as emissões de gases de efeito para as Partes dos Países em Desenvolvimento no mesmo período de cumprimento, ou (B) iria resultar em graves prejuízos para a economia dos Estados Unidos […]" (HOVE *et al.*, 2002).

A GCC foi um importante canal de comunicação destas empresas com o público e o Governo Americano. Estas ações resultaram na resolução "Sense of Senate", assinada por mais de 50 Senadores Americanos e aprovada por unanimidade, que solicitava ao então presidente dos EUA, Bill Clinton, que não assinasse qualquer acordo internacional sobre o clima que não tratasse todas as nações de maneira igualitária. Na prática, isto impedia a realização de qualquer acordo, já que os países em desenvolvimento precisavam de limites menos rigorosos para construir suas economias (LOWE & HARRIS, 1998).

A partir deste mesmo ano, tendo em vista o crescimento do consenso público e científico sobre o aquecimento global, parte dos financiadores da GCC se viu obrigada a reconsiderar as implicações negativas do envolvimento com um grupo cuja imagem ficava cada vez mais denegrida frente à opinião pública. No ano seguinte, as despesas com o *lobby* no Congresso já haviam caído em 40%, e dos sete lobistas que o grupo mantinha, apenas um ainda permaneceria[60]. Pertencer à GCC tornava-se prejudicial à imagem pública. Como destacado por KOLK & LEVY (2001), desde meados dos anos 1990, a consciência da sociedade sobre o problema, suas causas e possíveis conseqüências tem aumentado. O debate político passou a buscar o consenso sobre maneiras de combater o problema, ao invés de se voltar para o questionamento das

[59] Neste mesmo ano, no encontro de Kyoto, a delegação da GCC compreendeu cerca de cinqüenta membros que mantinham contatos privilegiados com a delegação norte-americana e as demais do JUSCANNZ. (DENIS, 2003)
[60] Vide o endereço: http://www.opensecrets.org/lobbyists/

evidências científicas. Questionar o IPCC, sem trabalhar no desenvolvimento de alternativas, não é considerado socialmente aceitável e prejudica a influência das empresas em eventuais decisões.

A Dupont deixou o grupo em 1997, presumivelmente porque aprendera, a partir de sua experiência com o Protocolo de Montreal, que o controle dos poluentes poderia ser bom para os negócios (FLANNERY, 2007). Alguns meses depois seria a vez da British Petroleum, segunda companhia a deixar o "*Carbon Club*" assumindo desde então uma postura clara e imparcial em relação à mudança do clima. John Browne, CEO[61] da petrolífera chegaria a afirmar em 2004 que "a redução dos gases do efeito estufa é um problema solucionável e agora é hora de ir além do debate de Kyoto." (BROWNE, 2004 *apud* FLANNERY, 2007) A companhia iniciaria então a expansão de seus negócios com forte ênfase na utilização de recursos energéticos renováveis, se antecipando também às regulamentações estatais com um sistema de comércio de emissões intra-empresarial. Seguiram nesta direção a Sun Oil, Royal Dutch Shell, Mobil Oil e outras empresas integrantes da coalizão (ALBRECHT, 2000 *apud* DUTSCHKE, 2000).

A divisão do setor industrial em relação à mudança do clima ganharia evidência no sétimo encontro anual do *World Economic Forum* (WEF) realizado em Davos (Suíça) no início de 2000, onde líderes de negócios representando as mil empresas mais importantes do mundo, políticos, intelectuais e demais representantes da sociedade, declararam que a mudança climática é a maior ameaça a ser enfrentada pelo mundo. Ao final deste mesmo ano, uma pesquisa feita pela revista *Fortune* revelaria que 34% das empresas apoiavam a ratificação do Protocolo de Kyoto, enquanto apenas 26% se opunham (MUYLAERT, 2000; HAMILTON, 2001 *apud* FLANNERY, 2007). Acompanhando este movimento do setor empresarial, começaram a surgir coalizões favoráveis como a USCAP (US Climate Action Partnership), contando com sete grandes empresas norte-americanas da indústria de energia – incluindo BP e Shell, comprometia suas filiadas com a redução das emissões abaixo das metas nacionais de Kyoto. [62]

A partir da saída da Ford Motor Company, quando da COP-5 em novembro de 1999 em Bonn, e da Texaco em março de 2000, a GCC ficaria a reboque de tão poucos membros de peso que se tornaria ineficiente. Dentre os que ainda permaneceram estavam a ExxonMobil, Chevron e a General Motors. Neste mesmo ano a GCC anunciou uma reestruturação estratégica designada para "trazer o foco do

[61] Chief Executive Officer.
[62] Vide http://www.us-cap.org/about/index.asp

debate climático de volta às reais discussões" (BETER, 2000). Sob esta reestruturação, as empresas individuais já não eram mais convidadas para participarem da coalizão, mas apenas as "associações industriais" e outras organizações semelhantes. Ao procurar o apoio destas associações, em vez de empresas individuais, a GCC esperava contar com o apoio do setor industrial para a continuidade de sua campanha de negação ao aquecimento global, evitando ao mesmo tempo boicotes e campanhas públicas contra empresas individuais, denegrindo a imagem pública destas. Passaria também a suavizar sua própria postura, argumentando a aplicação de medidas voluntárias pelas empresas para reduzir as emissões, ao invés de contestar a obrigatoriedade de ações (BETER, 2000).

No entanto, esta reestruturação não surtiu o resultado esperado, contanto que a GCC foi dissolvida no início de 2002 (após treze anos de atuação), explicitando que tinha servido ao seu propósito de contribuir para uma nova abordagem nacional quanto ao aquecimento global. Depois de alguns anos negando que as emissões de GEE eram um grave problema ambiental, grande parte dos ex-membros da coalizão partilharam tacitamente da história de que haviam errado quanto à posição assumida por todo este tempo.

A partir de então, observou-se uma participação progressiva do setor empresarial com as questões climáticas, inclusive com a adesão de muitas destas empresas que até um momento anterior não as consideravam ou mesmo se opunham ao tema. Realizando investimentos crescentes e desenvolvendo projetos econômicos ligados ao desenvolvimento sustentável, estas empresas começaram a participar de fundos de investimento "verdes" ou "sustentáveis", ingressarem no mercado de troca de emissões, incentivarem programas de pesquisa em fontes renováveis de energia, financiarem ONG's ambientalistas, e apoiarem centros de pesquisa e consultoria política como o norte-americano *Pew Center for Climate Change*. Criado em 1998, o *Pew Center* atua de forma independente, e orienta-se para a implantação de soluções políticas e econômicas nos problemas relacionados com as mudanças climáticas, realizando também um trabalho de persuasão para que corporações assumam compromissos voluntários de redução de emissões. O *World Resources Institute* (WRI), o *Environmental Defense Fund* e o *World Watch Institute* (WWI) seguem o mesmo objetivo (DUTSCHKE, 2000).

Outra organização que reúne muitas dessas empresas é o *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD). Fundado em 1995 pela fusão do *Business Council for Sustainable Development* e do *World Industry Council for the*

Environment, congrega atualmente cerca de 200 companhias internacionais[63] em torno da vontade de promover o "desenvolvimento sustentável". O WBCSD procura conciliar crescimento econômico com proteção do meio ambiente, difundindo a idéia de bons negócios aliada à construção de uma boa imagem ecológica no âmbito internacional, além de incentivar a responsabilidade social no meio empresarial (DUTSCHKE, 2000; WBCSD, 2001; DENIS, 2003).

Por outro lado, surgiram outros grupos reacionários em vários países a fim de ocuparem o espaço deixado pela GCC, sendo um dos mais influentes o Grupo Lavoisier, baseado na Austrália. Entre as afirmações deste grupo está a de que o IPCC é uma conspiração mantida por centenas de cientistas do clima de modo a distorcer seus resultados e garantir o financiamento de suas pesquisas. Outros grupos do gênero seguem esta linha de argumentação, divulgando que o aquecimento global é uma fraude na qual a maioria dos cientistas não acredita, tais como a *Greening Earth Society*, a *Frontiers of Freedom*, a *Cooler Heads Coalition* (responsável pelo sítio da internet "http://www.globalwarming.org"), o *Institute of Public Affairs*, e o *US Science and Environment Policy Project* (FLANNERY, 2007). Observa-se um esforço destes grupos para distorcer os fatos e tentar convencer o público de que realmente existe um debate entre os cientistas sobre a existência do aquecimento global, quando na realidade, o que a maioria dos cientistas discutem é o grau de responsabilidade do homem.

Além dos grupos de pressão supracitados, existem outros que se posicionam entre os extremos representados pelas ONG's ambientalistas e os Grupos de Pressão Empresarial "reacionários", ou seja, atuam de forma "moderada" nas discussões climáticas como é o caso do *International Climate Change Partnership* (ICCP). Trata-se de uma "coalizão global de empresas e associações de diversas indústrias empenhadas na participação construtiva e responsável no processo político internacional concernente às mudanças climáticas globais", reconhecendo que "a mudança climática é um importante problema ambiental global [...]" (ICCP, sem ano)[64]. A ICCP considera que as políticas climáticas devem incluir uma maior participação do setor empresarial na avaliação técnica e econômica do processo climático, reconhecendo os longos períodos necessários para a disseminação de inovações tecnológicas e evitando a criação de regulamentos específicos para a indústria. Dentre os seus membros encontram-se algumas corporações que participaram da *Global*

[63] Vide link "About the WBCSD" no sítio http://www.wbcsd.org/
[64] Vide hhttp://www.iccp.net/

Climate Coalition como a BP, Dow Chemical Company, DuPont, e General Motors (COSTA, 2004b; ICCP, sem ano).

Outro grupo de pressão empresarial “moderado” e que procura se beneficiar do debate climático é o International Nuclear Forum, que representa as indústrias nucleares, reunindo as seis maiores associações nacionais e internacionais de energia nuclear. Frente a seu problemático desenvolvimento nos países industrializados, a energia “livre de emissões” é promovida para sua inclusão em todos os mecanismos flexíveis do Protocolo de Kyoto, incluindo explicitamente o MDL (DUTSCHKE, 2000).

A seguir, apresenta-se a Figura 3, que consolida em uma perspectiva histórica, as principais negociações climáticas (parte superior) e acontecimentos relacionados a alguns atores pertencentes aos Grupos de Interesse supracitados (parte inferior). O período de abrangência vai desde a Conferência de Estocolmo (1972) até o período de constituição deste estudo.

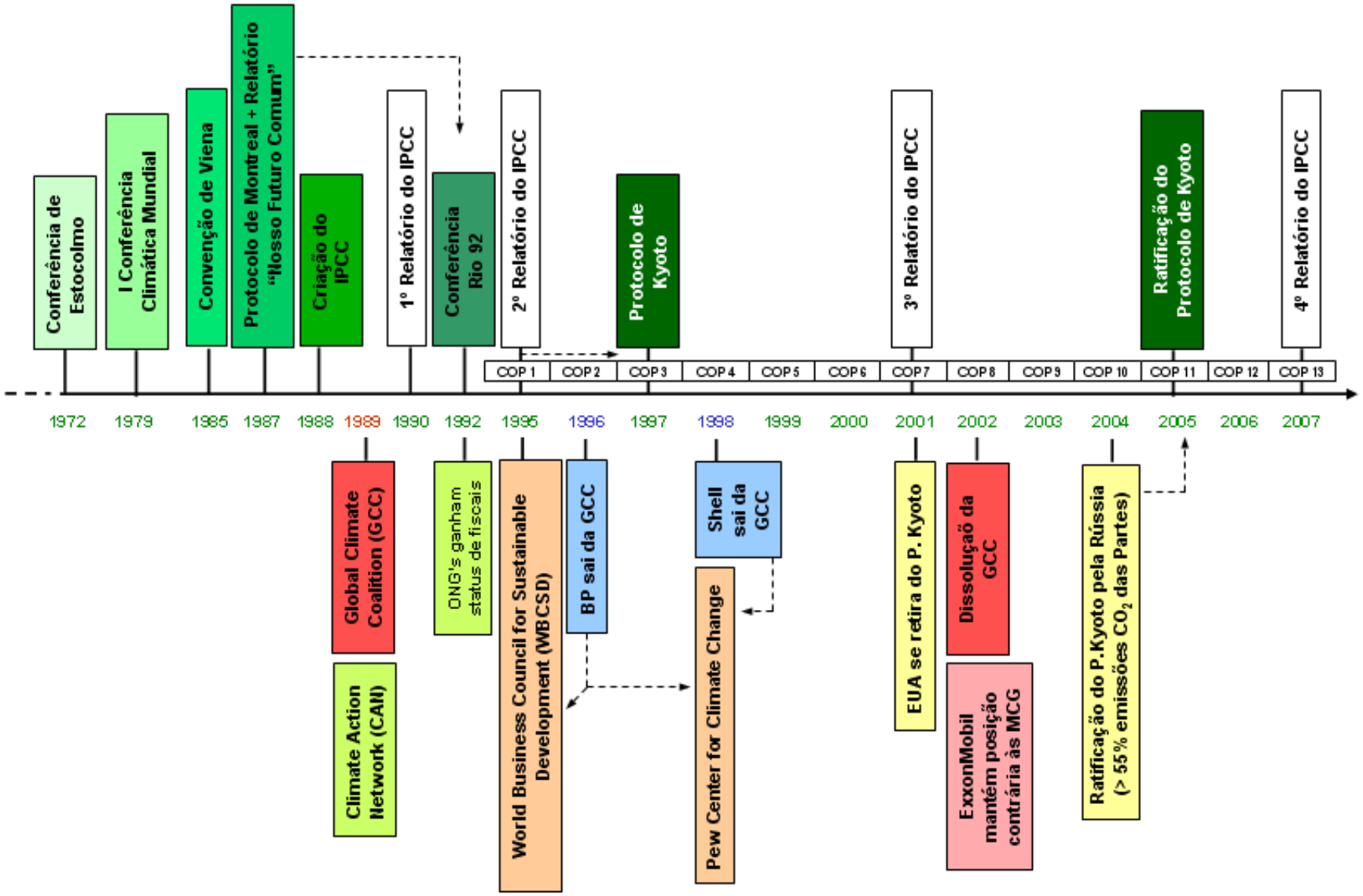

Figura 3: Perspectiva histórica das principais negociações sobre clima e acontecimentos relacionados a alguns atores

Fonte: Elaboração própria

4- ESTRATÉGIAS DAS SUPERMAJORS[65] DO PETRÓLEO FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS

Ao se conferir as ações corporativas da ExxonMobil, BP e Shell, as três maiores multinacionais de petróleo do mundo, são reveladas significativas diferenças de percepção quanto às mudanças climáticas.

Nas seções subseqüentes, as estratégias destas três companhias perante os desafios impostos pela mudança do clima e suas conseqüências, são avaliadas e comparadas com foco no reconhecimento da extensão do problema climático, suas posições com relação ao Protocolo de Kyoto, as medidas para a redução de emissões em suas próprias operações, e adoção de estratégias com implicações de longo-prazo no seu modo de operação e estilo de negócio.

Na compreensão de suas diferentes estratégias, foram evidenciados os processos, os desafios, os valores subjacentes, e as possibilidades de mudanças. A análise concentra-se particularmente em suas escolhas e ações direcionadas para o conhecimento científico, política e opinião pública, destacando se estas assumem um caráter reativo ou pró-ativo. O dilema ético[66] empresarial da discussão e os principais argumentos invocados como justificativa para posição e ações assumidas por estas corporações também são apresentados.

[65] Dentre as companhias privadas de petróleo que atuam em diferentes países (*International Oil Companies* ou simplesmente IOC's), as maiores do mundo são chamadas "maiores ou superpetrolíferas ou *supermajors*" e incluem a ExxonMobil, Shell e BP. Em um outro nível estão as "grandes petrolíferas ou *majors*" tais como a Total, Chevron e ConocoPhilips. As "independentes" são companhias menores que geralmente se concentram na parte *upstream* do setor (como a Occidental Petroleum, Amerada Hess, Marathon, Talisman). Finalmente, as companhias nacionais de petróleo (*National Oil Companies* ou simplesmente NOC's) são significativas no Oriente Médio e em outros países tais como a Venezuela (PDVSA), o Brasil (Petrobras) e a Malásia (Petronas), onde elas controlam a maior parte da produção. Nos países africanos, a NOC não é uma operadora mas faz parcerias com companhias estrangeiras com capital e experiência técnica – exemplos: a Sonangol (Angola) e a Nigerian National Oil Company – NNPC (Nigéria). (TSALIK & SCHIFFRIN, 2005)

[66] No estudo proposto, a ética relaciona-se diretamente com valores morais a serem assumidos como ferramenta de gestão dos princípios que norteiam a responsabilidade empresarial, precipuamente com o que se considera bom para sociedade. Embora a finalidade de uma empresa sob a ótica da teoria clássica seja a maximização dos lucros, o escopo empresarial atual tem se ancorado também no conceito da exploração da atividade econômica sob a ótica de que a empresa é algo mais que um negócio. Ou seja, além do interesse da empresa em si, há um interesse social a ser perseguido e a tendência de identificação e internalização de valores sociais pelo meio corporativo.

4.1- O dilema ético da Indústria do Petróleo frente às discussões climáticas

Diante da problemática que envolve o clima global consoante às emissões de GEE e considerando-se que, com as projeções de demanda crescente de petróleo para as próximas décadas[67] as companhias de petróleo procurarão negociar o máximo de petróleo pelo maior preço possível, fica evidenciado um dilema ético envolvendo a Indústria do Petróleo e as mudanças climáticas. Este dilema pode ser caracterizado como um contra-senso entre a busca da lucratividade por esta indústria e o fato de as emissões de CO_2 conduzirem a alterações no clima global que podem ser potencialmente prejudiciais para a humanidade. Mais precisamente, a emissão de CO_2 é um efeito colateral e indesejado do processo altamente lucrativo da indústria petrolífera. Do ponto de vista desta indústria, a restrição de emissões de CO_2 é considerada um impacto negativo para os seus lucros, enquanto que do ponto de vista social, pode ser considerada em termos de redução ou supressão de um risco ambiental que induz graves conseqüências para a sociedade. Neste sentido, as corporações de petróleo têm de optar entre a adoção de um processo ético que poderá se traduzir em um resultado mais dispendioso e a manutenção de um processo antiético (do ponto de vista social) na busca por um resultado mais lucrativo (LE MENESTREL *et al.*, 2002).

Sobre as dimensões éticas das estratégias da indústria petrolífera consoante às mudanças climáticas é importante observar que, embora todas as empresas petrolíferas objetivem uma atividade rentável, elas diferem quanto à competitividade e atitude cooperativa, seja com relação às suas metas e objetivos, seja à preocupação e postura por elas assumidas diante da pressão e constrangimentos impostos pela sociedade na tentativa de interferência no processo (HOVE *et al.*, 2002).

Não obstante, a existência de um ambiente de incerteza acaba por desfavorecer a mudanças de concepções e trocas de posições por parte das empresas, atuando como um complicador em relação a este dilema, uma vez que a prudência administrativa é maior quando as conseqüências econômicas das ações não são claras.

Assim, conforme LEVY & KOLK (2002), para um maior envolvimento pelas empresas petrolíferas nas questões climáticas, faz-se necessária a minimização de incertezas que ainda envolvem o futuro da ciência climática, a regulamentação das

[67] Conforme apresentado no Gráfico 5 segundo IEA (2005) e WBCSD (2004).

emissões, e os mercados para tecnologias alternativas. O futuro do Protocolo de Kyoto, por exemplo, ainda continua um tanto obscuro, não existindo certeza sobre o futuro nível de impostos ou créditos de carbono. Controles modestos sobre as emissões de dióxido de carbono poderão afetar negativamente o mercado de carvão (fonte com elevado teor de carbono) e beneficiar o do gás (combustível com baixo teor de carbono), mas o impacto sobre a demanda de petróleo ainda é incerto, não havendo um método simplificado para o cálculo das melhores estratégias *a priori*. Por outro lado, investimentos em fontes renováveis de energia podem se traduzir em grandes vantagens e ótimas oportunidades em novos mercados, mas também poderão revelar-se no longo prazo em um desperdício de capital.

A Indústria do Petróleo é um dos setores empresarias mais poderosos e globais da atualidade, e suas atividades e produtos estão diretamente relacionados com a elevação das emissões de gases-estufa. À medida que a política internacional climática se torna mais eficazmente comprovada, formuladores de políticas públicas precisarão inevitavelmente incluir na discussão todos os atores do mundo empresarial, destacando-se dentre eles as corporações petrolíferas multinacionais HOVE *et al.*, (2002). Neste sentido, entender suas estratégias e ações com relação às mudanças climáticas torna-se de extrema importância.

4.2- Posicionamento das empresas diante do contexto político e sócio-cultural

O posicionamento das empresas de petróleo face à discussão da mudança global do clima se traduz nas diferentes estratégias por elas assumidas. Estas diferentes estratégias resultam de algumas especificidades de cada companhia tais como, posição econômica e de mercado, características organizacionais internas, sua localização e o seu contexto político e sócio-cultural. Mesmo se tratando de grandes companhias multinacionais, fatores relacionados por exemplo à localização, acabam sendo por elas internalizados, sendo influenciadas pela opinião pública e políticas regulatórias do país de origem, inclusive com respeito às questões ambientais (KOLK & LEVY, 2001).

Segundo ERNEST & STEINHUBL (1999), nos casos em que há semelhança quanto ao ambiente competitivo externo, à sua capacidade e aos recursos internos, as empresas petrolíferas, mais do que em qualquer outra indústria, desenvolvem suas

estratégias de forma coordenada a nível internacional, utilizando-se de fontes globais, tecnologia semelhantes, integração e racionalização para conseguir economias de escala e baixos custos. ROWLANDS (2000) frisa que, justamente pela exposição a uma indústria global comum, em que a maior parte das companhias se configura em grandes multinacionais integradas com capacidades estratégicas comparáveis, se poderia esperar que as companhias petrolíferas assumissem posições semelhantes.

No entanto, ao se comparar o contexto político e sócio-cultural encontrado nos EUA e Europa (ambos base estrutural das maiores corporações privadas de petróleo do mundo), surgem diferenças que são importantes para o entendimento das estratégias das companhias. Estas diferenças se evidenciam, por exemplo, quanto à preocupação da sociedade com as mudanças climáticas, às reações corporativas a este assunto, bem como às relações das empresas com os tomadores de decisão, fundamentalmente políticos e órgãos reguladores. Neste sentido, as respostas das multinacionais do petróleo na perspectiva do controle de emissões de gases-estufa também se apresentam bem diferentes, e em boa medida como reflexo do contexto interno aos seus países de origem (LEVY & KOLK, 2002).

A sociedade americana começou a se preocupar com as mudanças climáticas antes da sociedade européia, quando em 1988 o aquecimento global recebeu uma grande atenção da mídia e do Congresso norte-americanos por ter sido o ano no qual o verão registrou temperaturas acima do normal e, no ambiente político, pela criação do IPCC, órgão que daria um novo rumo à investigação científica sobre as mudanças climáticas globais. A partir de então, com a mobilização da indústria americana, representada principalmente pelas associações industriais e pelas companhias de petróleo, principiaram-se as batalhas políticas com base em estudos técnicos detalhados que criticavam a falta de confiança nos dados apresentados sobre o aquecimento global, questionando-se também a legitimidade do IPCC (KOLK & LEVY, 2001; COSTA, 2004a). Já a preocupação dos europeus em relação às mudanças climáticas apareceu de forma mais lenta, tendo seu início com a realização em 1992 da CNUMA, a Conferência do Rio. A indústria européia não se mobilizou para se opor ao problema, mas alertou as autoridades sobre possíveis prejuízos à sua competitividade (KOLK & LEVY, 2001).

Companhias baseadas nos EUA, como a ExxonMobil, rejeitam significativamente a ciência climática e seus resultados, alegando principalmente elevado potencial dos custos de controle destas emissões. Adicionalmente, estas companhias investem pouco em fontes de energia renovável e algumas até mesmo se desfizeram de ativos relacionados nos últimos anos. Estas empresas aplicam recursos

também em políticas estratégicas para prevenir uma possível vinculação a um protocolo e para defender os seus ativos e competências existentes. Em contraste, BP e Shell, as duas maiores companhias européias, aceitam as bases científicas para ação preventiva, expressam apoio ao Protocolo de Kyoto quanto aos GEE, e anunciam substanciais planos de investimento em energia renovável e no desenvolvimento de novas tecnologias e produtos de baixo teor de carbono. No campo político, estas empresas têm direcionado recursos em prol de esforços políticos para moldar o crescente regime das mudanças climáticas, a fim de gerar relações públicas positivas a partir desta posição (LEVY & KOLK, 2002).

Uma outra característica se relaciona à preocupação com a opinião pública. As empresas européias expressam uma preocupação explícita com a sua legitimidade e imagem. Um executivo da BP declarou que “como uma empresa que tenta agir com responsabilidade social incorporada, é sensato fazer vista grossa para este assunto? A nossa resposta é não”. Semelhantemente, um executivo da Shell afirmou que “aqui na Europa, pode ser difícil ir à igreja e mostrar o seu rosto. Há uma real preocupação com a legitimidade e aquilo que a comunidade pensa. Existe uma disputa pelos corações e mentes do público; esta é uma tarefa de longo prazo que afeta o nosso negócio.” (LIVESEY, 2001) A ExxonMobil, pelo contrário, vê pouco valor na melhoria da sua imagem: “Se parecermos mais verdes, teremos um melhor lugar na mesa política, mas a verdadeira questão é saber se iria melhorar o nosso acesso aos recursos e aos mercados. A BP e Shell atualmente atraem para si o discurso verde, mas não fazem o bastante.” (LEVY & KOLK, 2002) Essa evidência sugere que a preocupação pública ambiental é mais forte na Europa do que nos EUA, e que as empresas européias estão mais sintonizadas com ela.

Conseqüentemente, as companhias petroleiras estão atentas às preocupações da sociedade com relação ao crescimento do impacto ambiental da exploração, produção e transporte de petróleo, preocupações estas que também surgiram antes nos EUA, principalmente em função do derramamento de óleo do navio Exxon Valdez em 1989, levando as companhias de petróleo norte-americanas a atentarem quanto ao desempenho ambiental. A Exxon já publicava relatórios ambientais em 1990, enquanto a BP só começou em 1995 e a Shell em 1997 (KOLK e LEVY, 2001).

Na Europa, o impacto ambiental das companhias de petróleo começou a ser criticado principalmente a partir de meados dos anos 1990, quando ocorreram alguns derramamentos de óleo no Oceano Atlântico e quando a Shell enfrentou duas graves crises em 1995: uma referente à acusação de negligenciar o meio ambiente em suas operações no Níger Delta (Nigéria), área sensível do ponto de vista ambiental e que

abriga um conflito étnico histórico; e a outra crise se referiu ao caso da plataforma Brent Spar, episódio que gerou polêmica devido à intenção da Shell de afundá-la no Mar do Norte, o que não ocorreu devido a diversos protestos liderados pelo Greenpeace (KOLK e LEVY, 2001; SILVA, 2006). A Shell tomou providências enérgicas para responder a estas questões sociais e ambientais, uma vez que a falta de legitimidade social é vista como uma grande ameaça à sobrevivência da companhia. Depois do incidente de Brent Spar, foram organizados vários boicotes à Shell em países Europeus e suas vendas caíram, principalmente na Alemanha. Os cenários da Shell não contavam, nesta época, com uma ampla vigilância da sociedade, mas agora a companhia vislumbra uma pressão pública substancial sobre a globalização e o meio ambiente, que se transforma em pressão política (KOLK e LEVY, 2001).

De maneira geral, tanto a Shell quanto a BP cooperam mais com as ONGs do que a ExxonMobil. Elas tendem a consultar as ONGs a respeito de vários assuntos para se informar sobre as opiniões da sociedade. Entretanto, isto não pode ser explicado por diferenças sócio-culturais entre as regiões, já que muitas multinacionais americanas têm parcerias com ONGs americanas que tratam de assuntos ambientais e sociais (RONDINELLI & BERRY, 2000; VAN TULDER & KOLK, 2001).

Quanto à implementação de políticas para estabilizar as emissões de GEE na Europa, as discussões tiveram início na década de 1990, mas encontraram resistência por parte da indústria e de alguns países da Comunidade Européia. Em 1997, devido à Convenção de Kyoto, ressurgiu a possibilidade de intervenção regulatória para amenizar o problema das mudanças climáticas. Algumas companhias européias estiveram engajadas nestas discussões, a exemplo da BP no Reino Unido e da Shell na Holanda, onde desenvolveram iniciativas voluntárias, particularmente no mercado de carbono, que foi proposto em substituição às medidas regulatórias (KOLK e LEVY, 2001). Enquanto no Reino Unido foram sugeridas medidas para reduzir as emissões de GEEs, especialmente através de acordos voluntários e mecanismos de mercado, na Holanda algumas empresas se ofereciam para participar da criação de um *benchmark*[68] de eficiência energética em troca da não imposição de medidas específicas para a redução de emissões de GEE. No começo de 1999 foi realizado um acordo pelo qual as companhias holandesas se comprometeram a se tornar, o mais cedo possível, as empresas mais eficientes do mundo. Se fossem necessárias medidas substanciais para atingir este objetivo, as empresas deveriam fazê-lo até

[68] *Benchmarking* é a busca das melhores práticas na indústria que conduzem a um desempenho superior de processos, que se traduz em uma maior vantagem competitiva.

2012. No contexto atual, as políticas européias caminham no sentido da taxação da energia, como resultado do apoio crescente dos países membros (KOLK & LEVY, 2001).

Nos EUA, a situação política e regulatória era bem diferente, com o primeiro Governo Bush sugerindo apenas em 1989, uma abordagem mais decisiva sobre o problema das mudanças climáticas (BRYNER *apud* KOLK & LEVY, 2001). Entretanto, depois de um ano, a sugestão mudou para uma ênfase em pesquisa e oposição a um acordo internacional. Posteriormente, o Governo Clinton participou de negociações internacionais, mas encontrou resistências no Congresso Americano. Conseqüentemente, não foi possível ratificar o Protocolo de Kyoto ou estabelecer medidas concretas, além de solicitações de implementação de medidas voluntárias pelas companhias. O debate continuou focado na confiabilidade dos resultados científicos, nos prejuízos que seriam causados à economia norte-americana e na falta de participação dos países em desenvolvimento. Atualmente, o Governo George W. Bush e o Congresso estão se posicionando de forma ainda mais contrária às medidas de prevenção às mudanças climáticas, não havendo, portanto, muita pressão doméstica para uma cooperação maior por parte das empresas, política que vai de encontro à posição de companhias como a ExxonMobil (KOLK & LEVY, 2001).

4.3- Implicações da reestruturação empresarial

A Indústria do Petróleo é capital intensiva com grandes empresas trabalhando com economia de escala[69] e, desde meados dos anos 1990, começando a possuir também vantagens de economia de escopo[70]. Seu *core business* está ampliando, e as petrolíferas estão se tornando em empresas de energia. Esta evolução altera a estrutura do setor energético, que passa a possuir dentro de si o setor petrolífero ao criar um novo paradigma, o da indústria única de energia. Esta migração de empresa de petróleo para empresas de energia sugere que as petrolíferas estão ampliando seu escopo e conseqüentemente, procurando aproveitar suas competências

[69] A economia de escala ocorre quando a empresa consegue fazer economia em termos de custo unitário à medida que aumenta a produção de um determinado bem ou serviço. Ou seja, quanto mais bens produzidos ou serviços prestados, mais barato sai a produção destes para a empresa (PYNDICK & RUBINFELD, 1998).

[70] Existe economia de escopo quando é mais barato produzir dois produtos juntamente (produção conjunta) do que produzi-los separadamente. Fator de importância particular para explicar economias de escopo é a presença de matérias-primas comuns na fabricação de dois ou mais produtos, assim como as complementaridades na sua produção (KUPFER & HASENCLEVER, 2002).

organizacionais a fim de continuarem a crescer e manter suas posições no mercado mundial (SALA, 2006).

Este processo de mudanças se deu ao longo das últimas décadas, passando a indústria petrolífera por diversificação nos anos 1970, estratégias mais focadas nos anos 1980 e grandes aquisições e fusões entre 1997 e 2005. Por estas últimas operações, em menos de dez anos, 25 empresas de petróleo se fundiram em 4 *majors* (Total, Eni, ConocoPhillips e Chevron) e em 3 "superpetrolíferas" ou *supermajors* (ExxonMobil, Shell e BP) integradas – a Tabela 4 trata das fusões e aquisições das *supermajors*. Segundo CHANDLER (1990), por meio de aquisições e fusões, as corporações ganham escala, reduzem custos, aumentam sua eficiência funcional, e podem alocar recursos para investir em outras áreas de negócio. Além disso, estas organizações adquirem maior capacidade de reserva e de ação, sendo menos vulneráveis às pressões do ambiente externo.

Tabela 4: Fusões e aquisições das Supermajors de petróleo (1997-2003)

1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BP	BP Amoco	BP Amoco	BP	BP	BP	BP
Amoco						
Arco	Arco	Arco				
Castrol	Castrol	Castrol				
Veba	Veba	Veba	Veba	Veba		
TNK	TNK	TNK	TNK	TNK	TNK	
Exxon	Exxon	ExxonMobil	ExxonMobil	ExxonMobil	ExxonMobil	ExxonMobil
Mobil	Mobil					
Shell	Shell	Shell	Shell	Shell	Shell	Shell
PQS	PQS	PQS	PQS	PQS		
Enterprise	Enterprise	Enterprise	Enterprise	Enterprise		
DEA	DEA	DEA	DEA	DEA		

Fonte: Elaboração própria a partir de VIEIRA (2006). Vide também MATHIAS (2008).

Nota: Amoco (American Oil Company), empresa petroquímica norte-americana; ARCO (Atlantic Richfield Company), petrolífera norte-americana; Castrol, companhia britânica especializada em lubrificantes; Veba, companhia de energia alemã; TNK, petrolífera russa; Mobil, petrolífera norte-americana; PQS (Pennzoil-Quaker State Company), companhia norte-americana especializada em lubrificantes; Enterprise Oil PLC, petrolífera britânica; DEA, companhia de energia alemã. (Fonte: http://www.bp.com, http://www.shell.com, http://www.fundinguniverse.com)

A reestruturação dos anos 1990 deixou as companhias de petróleo com um número menor de níveis e divisões gerenciais. As estruturas que antes eram baseadas em aspectos geográficos passaram a se basear em produtos, geralmente: *upstream*,

downstream e produtos químicos. Entretanto, as diferenças entre as companhias continuaram existindo e algumas delas combinaram os dois tipos de estrutura, a exemplo da Exxon, que no final da década de 1980 passou por um processo substancial de redução e descentralização (KOLK & LEVY, 2001).

A Shell não seguiu esta reestruturação, já que ela já era bem descentralizada, tendo crescido de duas bases nacionais separadas. Por causa de sua história, a Shell geralmente prefere se basear em alianças e *joint ventures*[71] e adquirir novas competências por si própria, ao invés de recorrer a associações e aquisições. Esta ênfase no crescimento interno explica, em parte, o seu pioneirismo no investimento em renováveis. Em contrapartida, a Exxon pode esperar e adquirir as competências necessárias mais tarde, através de aquisições. O modelo da alta gerência da Shell também é diferente do das outras companhias de petróleo. A Shell possui um comitê de diretores gerentes que é liderado por um *chairman*, no lugar de um CEO, sendo que o *chairman* é substituído a cada cinco anos (KOLK & LEVY, 2001).

Com exceção da Exxon, as outras companhias se reestruturaram de novo em 1990: a BP depois de 1992 e a Shell depois de 1994. Estas reestruturações coincidiram com a chegada de novos gerentes, respectivamente: Browne, Herkströter e Bijur. Em todos os casos, foram criadas divisões baseadas em produtos para aumentar a eficiência e a resposta ao mercado. Estas reorganizações criaram um clima de mudança nas três companhias, com um forte impacto dos novos líderes, embora de formas diferentes. O presidente da Shell iniciou uma transição de uma cultura fechada para uma cultura mais aberta, depois das grandes controvérsias sobre a atuação da companhia na Nigéria e a proposta de afundamento da plataforma Brent Spar. Entretanto, por divergências internas sobre a retirada da companhia da GCC, acabou obstruindo por algum tempo a mudança de posição corporativa da Shell sobre as mudanças climáticas (KOLK & LEVY, 2001).

Nesta corrida pela reestruturação, a Exxon foi a mais bem sucedida na implementação de modelos de redução de custos, eficiência e aumento do valor de suas ações, o que gerou grandes retornos sobre o capital empregado. Na década de 1990 a Exxon obteve um retorno médio sobre o capital empregado de 12,7%, comparado com 9,4% tanto para a BP como para a Shell (DURGIN & CORZINE *apud*

[71] *Joint venture* é a combinação de ativos das companhias em uma vasta área de atividades. Os benefícios potenciais incluem: uma maior eficiência no uso de equipamentos e infraestrutura, menor custo de trabalho, extensão da vida dos campos de petróleo e aumento das descobertas neles, maior poder de barganha com os fornecedores, e divisão das melhores práticas operacionais. As *joint ventures* podem ter vantagens sobre as companhias especializadas por causa dos custos operacionais mais baixos. Essa forma de operação é indicada para áreas com estruturas operacionais fragmentadas e também para ativos maduros, como os no Mar do Norte (ERNEST & STEINHUBL, 1997).

KOLK & LEVY, 2001). A BP e a Shell obtiveram retornos inferiores, especialmente no começo dos anos 1990, levando-as a realizar uma reestruturação drástica (STONHAM, 2000; HALBERSTADT *apud* KOLK e LEVY, 2001). A situação difícil enfrentada pela Shell e BP a partir dos anos 1980, pode ter contribuído para uma nova orientação de mercado. A ExxonMobil, por receber altos retornos sobre o capital investido, preferiu não mudar sua estratégia, que é focada em dois grandes e crescentes mercados: petróleo para transportes e gás natural para a geração de energia. Em 2000, o então CEO da ExxonMobil, Lee Raymond, declarou "nós somos os líderes da indústria em todos os aspectos das nossas operações", tendo "estabelecido uma nova definição de escala mundial e eficiência na nossa indústria" (CORZINE *apud* KOLK e LEVY, 2001).

A ExxonMobil é extremamente focada em controles financeiros rígidos, podendo permanecer lucrativa mesmo com preços de petróleo bastante reduzidos, não sentindo, por isso, tanta pressão para investir em tecnologias alternativas. A companhia vem estudando as energias renováveis há três décadas e concluiu que estas possuem mercados específicos e muito pequenos, nos quais a companhia não investirá enquanto não puder conseguir lucros substanciais. A companhia acredita que o cenário não será tão distinto do atual por muito tempo, vislumbrando que seus investimentos se manterão em petróleo, derivados, gás natural, em compra de tecnologias e outros ativos (inclusive em carvão), sem nenhum direcionamento para energias renováveis. Isto porque a empresa acredita que os hidrocarbonetos continuarão a ser a energia dominante até a metade deste século. Sob sua análise, as energias solar e eólica continuarão a crescer rapidamente devido às políticas governamentais e incentivos, mas não devido à economia de mercado. A característica intermitente destas energias encarece o fornecimento deste tipo de energia, mas não chegarão a ameaçar a posição do petróleo e gás (MENEZES, 2004; SALA, 2006).

Segundo BABINGTON *apud* COSTA (2004b), para a ExxonMobil, mesmo que as energias renováveis como solar fotovoltaica e eólica gerassem lucros, elas representariam apenas uma parte mínima de uma companhia que gerou quase US$ 300 bilhões de receitas anuais, valores de 2004. De acordo com as estimativas da empresa, as energias solar fotovoltaica e eólica juntas serão responsáveis por apenas 1% da energia total utilizada em 2030. Além disto, a ExxonMobil é especialista em extrair petróleo de campos maduros, o que lhe dá maior confiança sobre sua capacidade de continuar produzindo petróleo.

Ao contrário da ExxonMobil, a BP e a Shell se caracterizam atualmente como companhias de energia. A BP foi a primeira companhia a investir significativamente em renováveis, começando com o aumento de seus investimentos em energia solar fotovoltaica em 1996. Desde então estes investimentos têm se expandido, principalmente através da criação da BP Solar. A diferenciação da BP se tornou mais explícita com o lançamento de sua nova marca global "BP" (alusão a "Beyond Petroleum") em Julho de 2000 (KOLK e LEVY, 2001). Apesar de a BP considerar todas as opções de energias alternativas, ela tem investido principalmente em energia solar fotovoltaica. O CEO da BP, John Browne, fez em 1997, considerações bastante positivas sobre as energias renováveis, estimando que sua participação seja de até 5% em 2020 e de até 50% em 2050 (BROWNE, 1997a).

A Shell pode ser caracterizada como a companhia de energia com a visão mais abrangente, tendo em vista seus investimentos em petróleo, gás, energia elétrica e energias renováveis. No final de 1996, operava minas de carvão na África do Sul, desfazendo-se deste negócio em 1997. Na área das energias renováveis, a Shell desenvolve trabalhos de pesquisa e produção de energia solar e eólica na Europa e EUA. Acreditando que a energia eólica, dentre as renováveis, apresentará grandes perspectivas de sucesso, a empresa tem intensificado o programa *Shell WindEnergy* possuindo atualmente 415 megawatts de capacidade instalada de geração em várias partes do mundo (SHELL, 2006). A Shell também tem investido em energia de biomassa e no processo *Gas to Liquids* (GTL[72]), no qual pretende desenvolver sua posição de liderança através de programas de P&D que objetivam a melhoria do catalisador e tecnologia de processo, reduzindo custos e melhorando a eficiência (SALA, 2006).

As políticas de investimento da Shell, tradicionalmente baseadas em cenários de longo prazo, apontam atualmente para um crescimento considerável da participação das energias renováveis, chegando a 30-40% em 2060. A Shell aposta nas fontes de eólica, biomassa, solar fotovoltaica e geotérmica, procurando investir em renováveis junto com suas atividades usando, quando possível, conhecimentos e experiências disponíveis internamente. Alguns exemplos são: usinas eólicas *offshore* e energia geotérmica em sinergia com as áreas de exploração e produção (KOLK & LEVY, 2001).

[72] *Gas to Liquids* se refere a processos que convertem gás natural para combustíveis líquidos. (COMYNS, 2000).

4.4- EXXONMOBIL

> *"Although the science of climate change is uncertain, there's no doubt about the considerable economic harm to society that would result from reducing fuel availability to consumers by adopting the Kyoto Protocol or other mandatory measures that would significantly increase the cost of energy. Most economists tell us that such a step would damage our economy and almost certainly require large increases in taxes on gas and oil. It could also entail enormous transfers of wealth to other countries."*
>
> *Lee Raymond[73], ex-CEO da ExxonMobil*

4.4.1- Breve histórico

A ExxonMobil Corporation tem seus primórdios com a Standard Oil em 1882, essencialmente como uma companhia de refino. Em 1888 começou a se internacionalizar por meio de ativos no *downstream*, e em 1920 investiu pesado para o início de um processo de integração da companhia (ESTRADA *et al.*, 1997). A Exxon foi umas das "sete irmãs[74]", um cartel do petróleo controlador do comércio mundial do petróleo na primeira metade do século XX. Em 1970, a Indústria do Petróleo foi balançada pela crise árabe do petróleo, e tanto a Exxon quanto a Mobil procuraram explorar e se desenvolver fora do Oriente Médio – na África, no Golfo do México e no Mar do Norte. Em novembro de 1999, Exxon e Mobil se fundiram formando então a ExxonMobil Corporation. O volume negociado na aquisição da Mobil pela Exxon foi a maior da história (US$ 87 bilhões), ficando os acionistas da Mobil com a propriedade de 30% da nova companhia, enquanto os acionistas da Exxon ficaram com 70% (GAZETA MERCANTIL, 1999).

A ExxonMobil é atualmente a maior companhia privada de petróleo do mundo (PIW, 2006)[75] e um poderoso *player* no cenário mundial (vide Anexo 3). O imenso tamanho da companhia é indicado por seus dados financeiros, registrando em 2006 uma receita bruta de aproximadamente US$ 365 bilhões, ultrapassando o produto interno bruto de grande parte dos países do mundo (FMI, 2006; FORTUNE, 2006) É a

[73] Fonte: EXXONMOBIL (2001a).

[74] Além da Exxon, participaram também deste cartel: Shell, BP, Gulf, Texaco, Mobil e Socal. (SAMPSON, 1976)

[75] A *Petroleum Intelligence Weekly* (PIW) é uma publicação que divulga anualmente o ranking das 50 maiores e mais importantes empresas de petróleo. Juntas, essas empresas são responsáveis por aproximadamente 75% do suprimento mundial de óleo e gás, 85% das reservas mundiais de petróleo e 64% das reservas de gás. Respondem ainda por 81% da produção mundial de petróleo e por 68% da produção de gás, detendo 60% da capacidade mundial de refino. O ranking da PIW avalia as empresas segundo a produção de petróleo, reservas de petróleo, capacidade de refino, produção de gás, reservas de gás e comercialização de derivados. (PIW, 2006)

empresa mais rentável da história do capitalismo, registrando recordes consecutivos de faturamento: US$ 36 bilhões em 2005 e US$ 39,5 bilhões em 2006. Ou seja, superou em 2006 a marca dos 100 milhões de dólares em lucros por dia (ROMERO & ANDREWS, 2006; CANTARINO, 2007). A companhia possui negócios em gás, petróleo, carvão e petroquímica em mais de 200 países, inclusive no Brasil, onde atua com a marca Esso (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

Até a sua fusão com a Mobil em 1999, a Exxon era um organização fortemente hierárquica, com a sede da companhia fazendo papel principal no processo de tomada de decisão. Por exemplo, todos os investimentos que excediam US$ 1 milhão precisavam ser aprovados pela sede, embora os gerentes regionais tivessem certa liberdade para implementar e organizar os seus próprios programas e planos de forma mais apropriada, e de acordo com as características geográficas de suas áreas (ESTRADA *et al.*, 1997; SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

A fusão com a Mobil promoveu uma reorganização, que implicou em uma maior descentralização estrutural. Com esta reorganização, a ExxonMobil distribuiu sua vasta estrutura e diversas operações por unidades de negócios com responsabilidades globais. Cada empresa subsidiária direciona um *portifólio* de operações em todo do mundo, tendo apenas o presidente a direção e autoridade das maiores execuções. Não obstante, a sede ainda assume o papel principal no processo de tomada de decisões da companhia (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

Contudo, no que diz respeito às mudanças climáticas, a ExxonMobil ainda contempla um processo de decisões estratégicas altamente centralizado, quase não deixando espaço para julgamentos particulares ou discordâncias localizadas. Apesar de sua característica multinacional, opiniões externas raramente chegam às deliberações da diretoria. O estilo mais diplomático, tradicionalmente adotado pela Mobil antes da sua associação à Exxon não influenciou muito a posição corporativa da ExxonMobil sobre o tema. A tradição, a estrutura e o processo de decisões estratégicas da Exxon levam a companhia a um pensamento insular (KOLK & LEVY, 2001).

4.4.2- Política ambiental e o dilema ético da discussão climática

Especificamente no caso da ExxonMobil, antes da análise de suas estratégias aplicadas face à problemática e discussões pertinentes às mudanças climáticas globais, faz-se necessária uma breve análise de sua política ambiental adotada, assim como uma abordagem sobre o dilema ético imposto pelo tema e a postura assumida pela companhia.

4.4.2.1- Política ambiental

Segundo SKJAERSETH & SKODVIN (2003), três elementos se destacam como fundamentais na política ambiental da ExxonMobil. Primeiro, a empresa dá ênfase em estar em consonância com as leis ambientais e de regulação, afirmando inclusive que “a empresa deve aplicar ‘normas responsáveis’ onde as leis ambientais e regulamentos não existem” (EXXONMOBIL, 2000a *apud* SKJAERSETH & SKODVIN, 2003). Entretanto, o autor destaca que a companhia não explica o que considera como “normas responsáveis”. Além disso, ela não descreve ou discute o conflito que há entre a implementação de tais normas e o que a companhia define como sua principal meta: “A ExxonMobil está empenhada em ser a primeira companhia petrolífera e petroquímica do mundo. Através da execução de estratégias fundamentais que tiram proveito de nossos pontos fortes, a empresa alcança maiores resultados operacionais e financeiros que aumentam o retorno de longo-prazo de nossos acionistas" (EXXONMOBIL, 2000b).

Segundo, as bases científicas das regulamentações ambientais são consideradas importantes pela ExxonMobil. É uma política declarada pela companhia para desenvolver com o governo e grupos industriais, leis e regulamentos ambientais que sejam “baseados em dados científicos sólidos". Assim, a ExxonMobil também coloca uma forte ênfase na sua própria competência investigativa, operando com uma política declarada de “conduta e apoio à investigação para melhorar a compreensão do impacto de suas atividades sobre o meio-ambiente, a fim de melhorar seus métodos de proteção ambiental e aumentar a sua capacidade para realizar operações e fazer produtos compatíveis com o meio-ambiente” (EXXONMOBIL, 2000a *apud* SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

O terceiro ponto importante para a ExxonMobil é que as políticas e regulamentações ambientais devem ser desenvolvidas e revistas num contexto mais amplo sobre as questões ambientais, especialmente em relação à dimensão econômica da aplicação de medidas de proteção ambiental, incluindo uma análise de riscos, custos e benefícios, e os efeitos sobre o abastecimento de energia e/ou produtos (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

Contudo, a ExxonMobil descreve-se como "uma empresa de base científica e tecnológica" (EXXONMOBIL, 2001a), tomando decisões fundamentadas em fatos concretos e cientificamente racionais, e de análise técnica e econômica, conforme evidenciado por Brigam Flannery, gerente de Ciência Estratégica e Programas Administrativos da Divisão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente: "Nossas posições políticas são baseadas na análise científica, econômica e técnica, mesmo não sendo politicamente fácil. É muito diferente da BP e Shell, que têm outros condutores que são sobretudo de natureza política" (FLANNERY, 1999). Nesse sentido, VIDAL (2000) caracteriza a ExxonMobil como "uma forte corporação legalista, reconhecendo apenas as autoridades públicas e interlocutores institucionais", o que também é explicitado por FLANNERY (1999): "nós não reconhecemos a noção de responsabilidade social, tal como definida por algumas ONG's. As ONG's não são os únicos juízes. Cumprimos as legislações dos países. Afirmamos e impomos um rigoroso código de conduta ética para todos os empregados. O comportamento e as preferências do consumidor são fortes indicadores do que sociedade quer."

Neste contexto, a ExxonMobil sempre se esforçou para participar do debate com um discurso puramente científico, econômico e tecnológico (HOVE *et al.*, 2002), estando portanto em consonância com suas políticas aplicadas em relação ao meio ambiente e, como visto posteriormente, também com referência às mudanças do clima.

4.4.2.2- A ExxonMobil e o dilema ético da discussão climática

Como a maior companhia do mundo no negócio de petróleo e gás, a ExxonMobil também é um dos principais produtores mundiais da poluição causadora do aquecimento global. A ExxonMobil, somente com suas operações, liberou o equivalente a 138 milhões de tCO_2e na atmosfera em 2004 e praticamente o mesmo

nível de emissões em 2005 (EXXONMOBIL, 2005a). Em 2005, a combustão final dos produtos da ExxonMobil (gasolina, combustível para aquecimento, querosene, diesel, combustíveis para aviação e derivados pesados) resultaram na emissão de 1.047 milhões de tCO_2e (EXXONMOBIL *apud* UCS, 2007). Se fosse um país, a ExxonMobil seria o sexto maior em emissões de CO_2 em todo o globo, atrás apenas de EUA, China, Rússia, Japão e Índia (vide a Figura 4). Enquanto algumas companhias petrolíferas como a BP e a Shell já começaram a investir em tecnologias limpas de energia e se empenham publicamente para reduzir as suas emissões, a ExxonMobil não assumiu nenhum compromisso (UCS, 2007).

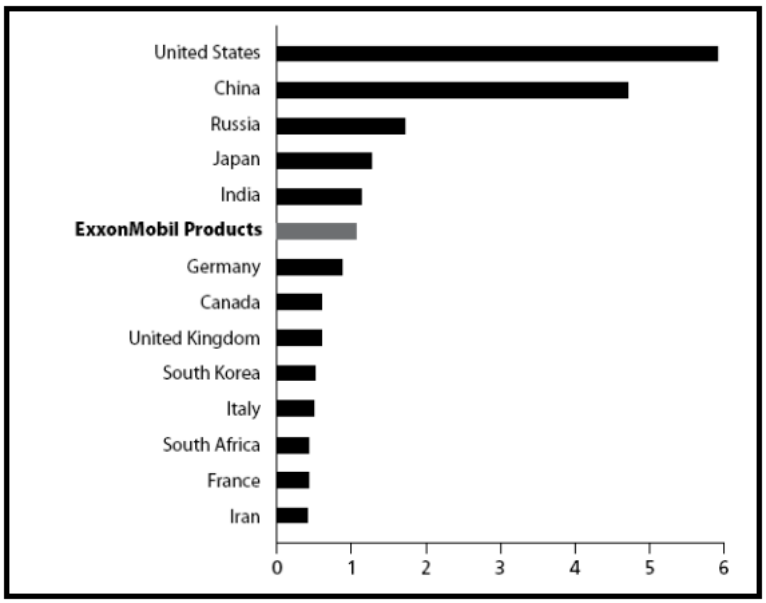

Figura 4: Emissões anuais de CO_2 de origem fóssil segundo países (2005)

Fonte: UCS (2007). Vide também EIA (2005) e EXXONMOBIL (2005)

Desde que as mudanças climáticas se tornaram um assunto de preocupação pública e política, a ExxonMobil tem sido a mais ativa dentre as grandes companhias petrolíferas no debate, embora com discurso destoante. A preocupação da empresa pelo tema se reflete na declaração de FLANNERY (1999): “Desde a década de 1980, nós começamos a pensar as mudanças climáticas como uma questão potencialmente importante”. A partir da Cúpula do Rio em 1992, a linha estratégica da empresa foi a de opor-se às restrições obrigatórias para reduzir emissões de gases- estufa.

Diante do dilema ético imposto pela questão climática, a ExxonMobil, empresa que age mantendo o foco exclusivamente sobre seus resultados, assumiu a atitude de minimizar a importância do caráter socialmente prejudicial do processo, principiando pela negação do problema em si. Uma vez que não houve qualquer retorno indesejado

sobre a escolha feita pela Exxon consoante a sua lucratividade, não havia razões para a empresa modificar seu comportamento (HOVE *et al.*, 2002).

De acordo com LE MENESTREL (2002), a dimensão desse dilema se principia quando o reconhecimento social do problema cresce, costumando o ator a negar que o processo empresarial é o que gera o problema, sendo questionada a causalidade entre o processo empresarial e suas conseqüências sociais involuntárias: *"não há nenhuma prova de que estamos causando um problema"*. Ao ficar evidente que a sua causalidade torna-se provada ou é admitida dentro da sociedade, o ator passa a afirmar que o processo atual é legal: *"temos o direito de fazê-lo"*. Visto que limitações jurídicas locais são freqüentes, elas passam a apontar para outros que se encontram atuando fora da legislação local, reforçando essa estratégia: *"outros também fazem e seria injusto alterar as regras para nós e não para eles"*. Este argumento é exemplificado no questionamento apresentado por FLANNERY (1999): "Se a queima de combustíveis fósseis revela-se um fator significativo para as mudanças climáticas globais, ao se excluir as nações em desenvolvimento do acordo [Kyoto], coloca-se a questão de saber se isso é justo (...) Porque eles seriam isentos do cumprimento de requisitos para cortar emissões de dióxido de carbono, podendo os países em desenvolvimento atraírem mais indústrias e empregos dos países industrializados que restringem o consumo de combustíveis fósseis. Isso significa menos empregos em países que impõem tais limites". Caso o processo avance, os agentes passam a priorizar o enfraquecimento do caráter socialmente benéfico de um processo alternativo. Isso pode se dar primeiramente através da negação de sua viabilidade, depois por meio do questionamento de seu caráter benéfico para a sociedade: *"uma mudança de processo não irá resolver o problema"* (LE MENESTREL, 2002).

Esta discussão é reforçada pela argumentação sobre a dimensão dos resultados. FLANNERY (1999) cita: "Para alcançar a meta [de redução de Kyoto], os Estados Unidos teriam de parar todos os veículos, ou fechar todas as usinas elétricas ou desligar todas as indústrias, ou reduzir as emissões em cada área em um terço". Então, a idéia principal passa a ser a de conhecer as conseqüências sociais negativas do processo alternativo. Nesta fase, o argumento é o de que os benefícios sociais do processo alternativo não compensam os custos: *"seria demasiadamente oneroso fazer o contrário"* (LE MENESTREL, 2002). Outro exemplo é a declaração de Lee Raymond, CEO da ExxonMobil: "Embora a ciência das mudanças climáticas seja incerta, não há dúvida quanto aos prejuízos econômicos consideráveis para a sociedade, provenientes da redução de disponibilidade de combustível para os consumidores através da aprovação do Protocolo de Kyoto ou outras medidas obrigatórias que iriam

aumentar significativamente o custo da energia. A maioria dos economistas nos diz que tal medida iria prejudicar nossa economia e que certamente exigirá significativos aumentos nos impostos sobre o gás e petróleo. Poderia também implicar uma enorme transferência de riqueza para outros países" (EXXONMOBIL, 2001b).

Em suma, a posição da ExxonMobil pode ser resumida pela seguinte seqüência de argumentações (LE MENESTREL, 2002): as alterações climáticas não estão acontecendo, a ciência da mudança do clima é incerta; as mudanças climáticas não são induzidas pelo homem; as mudanças climáticas não são necessariamente um mal; agora não é um bom momento para agir com relação às mudanças climáticas e; as políticas em discussão (a nível nacional e internacional) não são o caminho ideal para resolver a questão. Nem todos os argumentos foram apresentados ao mesmo tempo, como este último que deixa implícito o reconhecimento de um problema. A progressão de argumentos justifica a prioridade dada aos resultados do negócio, acabando o seu dilema ético na adoção ou reforço de uma controversa atitude para com a sociedade em geral (SECHLER *apud* LE MENESTREL, 2002).

4.4.3- Planejamento estratégico da ExxonMobil

Quando a discussão sobre o aquecimento global começou a repercutir no final dos anos 1980, a ExxonMobil agiu no sentido de contestar o conhecimento da ciência das mudanças climáticas, com base na sua complexidade e incertezas associadas. Sob a direção de Lee Raymond, CEO da ExxonMobil, a empresa não adotou políticas de restrição de emissões e foi privada de quase todas as suas *holdings*[76] de energias alternativas (HEALY, 2005). A ExxonMobil é agora liderada pelo CEO Rex Tillerson, mas as políticas corporativas de Raymond continuam vigentes.

A sua estratégia, implementada principalmente através de seus esforços em negar a existência do problema de fato, consistiram em impedir a ação política de limitação das emissões de CO_2, o que afetaria demasiadamente suas operações (LE MENESTREL, 2002). No entendimento da ExxonMobil, as projeções climáticas são baseadas em "improváveis modelos climáticos ou mais freqüentemente em pura especulação, sem uma base científica confiável" (FLANNERY, 1999). Embora reconheça que a mudança climática é uma preocupação legítima (de longo prazo), a

[76] Grupo de empresas das quais uma detém a maioria das ações das outras, com o fim de controlá-las. A empresa majoritária é chamada *holding*, e as demais denominam-se subsidiárias. A empresa holding indica o pessoal de direção e dita normas relativas às atividades comerciais das subsidiárias.

ExxonMobil rejeita o discurso de que as suas atividades - como uma empresa de energia fóssil - representem um risco para o clima (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

Neste sentido, suas ações seguiram o objetivo de convencer a opinião pública e políticos, principalmente nos EUA, de que a influência humana sobre as mudanças climáticas não era um assunto que requeresse restrições obrigatórias das emissões de gases-estufa. Com o passar do tempo, os esforços foram sendo direcionados também para os impactos econômicos das propostas políticas que estavam sob análise, sendo retratadas pela empresa como inaceitavelmente onerosas e ameaçadoras para a economia dos EUA e dos demais países. Assim, a incerteza científica foi considerada insuficiente para justificar as supostas afirmações com sentido catastrófico e os elevados custos econômicos que seriam delas decorrentes (HOVE *et al.*, 2002). Paralelamente, surgiram mais argumentos contra os princípios fundadores do Protocolo de Kyoto, que a ExxonMobil acredita serem fundamentalmente inadequados (LE MENESTREL, 2002).

Desta forma, a empresa contestou a afirmação de que as emissões de CO_2 por seus produtos e em seus processos industriais estariam causando um impacto negativo sobre o clima. Em 1998, o *website* da Exxon afirmava: “Neste momento, os modelos utilizados para prever as alterações climáticas globais são incompletos e, a questão continua a se manter em torno do debate científico. Parece que a variabilidade climática é ainda grande e complexa para que pelas medições e projeções atuais se possa determinar se realmente há ligações entre a atividade humana e o futuro do aquecimento global” (LE MENESTREL, 2002).

Um caminho para a implementação da estratégia da Exxon foi a sua participação no *lobby* da indústria e de grupos empresariais, nos quais tem sido ainda muito ativa em sua influência opositora no processo político nos EUA, principalmente contra regulamentos governamentais sobre emissões de GEE. A Exxon é o principal membro do *American Petroleum Institute* (API)[77], associação empresarial da indústria petrolífera norte-americana de maior prestígio, e era também, desde a data da sua criação em 1989, membro principal da *Global Climate Coalition* (GCC), um dos mais influentes grupos lobistas sobre as questões climáticas e o maior atuante contra a regulamentação de emissões de GEE. A estratégia da GCC e do API na luta contra a obrigatoriedade da política climática nos EUA se fundamentou em dois pontos principais: “levantar dúvidas sobre o nível de conhecimento científico” sobre as mudanças do clima, a fim de lançar dúvidas sobre a opinião pública e tomadores de

[77] Esta organização foi presidida duas vezes pelo CEO da Exxon, Lee Raymond. (UCS, 2007)

decisão (políticos, órgão reguladores, etc) para a existência de um problema, e atacando as propostas políticas do ponto de vista econômico (NAJOR, 2001; HOVE *et al.*, 2002).

Em 1997, a CCG concentrou os seus esforços para impedir significativamente as conseqüências da política climática nas negociações internacionais. A tática consistia em assegurar que o Senado dos EUA não iria ratificar qualquer compromisso vinculado às metas e agendas de compromissos. Neste fim, a GCC prosseguiu nos seus esforços com vista a criar dúvidas sobre a integridade dos resultados da ciência das mudanças climáticas, apontando para as incertezas e lacunas no conhecimento científico (HOVE *et al.*, 2002).

No âmbito destes e de outros grupos lobistas, a ExxonMobil gastou um significativo montante em campanhas para influenciar a opinião pública e a tomada de decisões políticas sobre a questão. Segundo HOVE *et al.* (2001), de 1990 a 2000, a Indústria do Petróleo contribuiu com mais de US$ 122 milhões em doações políticas. A ExxonMobil sozinha comunicou ter contribuído, oficialmente, com cerca US$ 2,9 milhões em doações políticas a nível federal de 1991 a 1998. Como declarado por um integrante do Departamento de Estado dos EUA: "isto criou um clima político que tornou as coisas difíceis [para a Administração] (…) A indústria petrolífera também teve uma forte influência para deslegitimar a ciência e usando o Congresso como voz de sua própria agenda" (HOVE *et al.*, 2002).

A ExxonMobil, em conjunto com os seus parceiros do *lobby* industrial, também se consistiu em um ator importante no impedimento da ratificação do Protocolo de Kyoto pelo governo norte-americano. Em termos de atraso das ações nacionais e internacionais sobre as mudanças climáticas, não há dúvida de que a estratégia da ExxonMobil foi bem sucedida, sendo descartada pela empresa, a possibilidade de seus negócios serem afetados por causa de sua posição sobre as mudanças climáticas (FLANNERY, 1999).

Ao se opor ao Protocolo de Kyoto, o qual considera uma "prematura iniciativa internacional" que tem "o potencial de causar danos econômicos para a maioria das nações, afetando severamente alguns destes, enquanto se faz muito pouco para influenciar o clima" (FLANNERY, 1999), a ExxonMobil se fez valer de três principais argumentos subjacentes (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003):

1) *É demasiadamente caro*: por meio de análises econômicas, a ExxonMobil procurou demonstrar que a redução do uso de combustível fóssil significaria um aumento de aproximadamente 45% nos preços do petróleo e nos custos de uma média família

americana de quatro pessoas de cerca de US$ 2.700 por ano. Reforçando esta idéia, sustenta também que alguns países desenvolvidos provavelmente teriam que impor "impostos significativamente mais elevados sobre os combustíveis fósseis, racionamentos, ou mudanças no estilo de vida oriundas de medidas que desestimulem o uso de veículos" (FLANNERY, 1999).

2) *É um acordo injusto*: a ExxonMobil alega que, segundo projeções, os países em desenvolvimento, incluindo a China, México, Brasil e Índia, representarão um aumento de quase 70% do total de emissões de carbono entre 1990 e 2025. Estes países não estão incluídos no acordo de Kyoto. Por isso, a empresa afirma "(...) coloca-se a questão de saber se esse acordo é justo" (FLANNERY, 1999).

3) *Não vai funcionar*: menciona que, como resultado da aplicação do Protocolo de Kyoto, a projeção de aquecimento para o ano de 2100 seria adiada por apenas mais 10 anos, aproximadamente.

Assim, a ExxonMobil considera o problema das mudanças climáticas causada pelo homem como um "assunto legítimo", mas afirma que o conhecimento atual da ciência e da economia das mudanças climáticas não garante significativas e obrigatórias reduções das emissões de GEE. A ExxonMobil argumenta que, se as emissões de atividades humanas estão alterando o clima global, significa uma mudança que ocorrerá numa escala temporal de longo prazo. Assim, de acordo com a empresa, ainda se tem muito tempo para aprofundar nas investigações antes de os políticos decidirem sobre soluções para o problema. A ExxonMobil considera que a chave para a solução do problema das mudanças climáticas está no desenvolvimento tecnológico que permitirá a combinação de prosperidade econômica e proteção ambiental. Portanto, não adotou nem metas de redução de GEE, nem significativas medidas de cunho tecnológico em suas próprias operações (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

Quanto à marca, a empresa parece não se sentir à vontade para assumir a imagem de uma empresa "verde" ou de consciência ecológica, não aproveitando inclusive o momento de sua fusão com a Mobil para reformular a sua imagem. No entanto, conforme destacado por HOVE *et al.* (2002), pequenas fissuras apareceram em virtude da posição da empresa sobre o tema, como por exemplo, um ativo boicote de consumidores através de uma campanha lançada no Reino Unido, em abril de 2001, por ONGs ambientalistas e representantes de partidos verdes - o "StopEsso". Ao se defender, a ExxonMobil acabou se limitando à repetição de sua argumentação prévia, reforçada pela declaração de seu vice-presidente sênior, Rene Dahan, de que

iria acelerar a pesquisa sobre tecnologias que economizassem energia, argumentando porém, que esta iniciativa não se constituía em uma mudança de posição da empresa (KOLK & LEVY, 2001; BUCHANAN & HOULDER *apud* HOVE *et al.*, 2002). Neste sentido, a ExxonMobil continuaria sendo o foco das ONGs por causa de sua posição com relação às mudanças climáticas e pela empresa ser vista como um pilar que apóia a posição do Governo Bush (UCS, 2007).

Não obstante, a ExxonMobil também tem estado atenta para o problema das mudanças climáticas em suas relações públicas. A empresa disponibiliza folhetos e livretos em que o seu ponto de vista sobre a questão é explicado e defendido, sendo o tema discutido com relativa profundidade em seus relatórios anuais, em discursos, apresentações e em matérias publicadas por funcionários da empresa em diversas ocasiões. Além disso, faz parceria com grandes empresas como a General Electric, Schlumberger e Toyota, para o desenvolvimento de projetos que incluem uma avaliação integrada de opções tecnológicas, pesquisas sobre a produção e utilização do hidrogênio como combustível, e estudos geológicos para captação e armazenamento de CO_2 (LOGAN & GROSSMAN, 2006).

4.4.4- Argumentos e justificativas da estratégia adotada

Por se tratar de uma corporação fundamentada na ciência e tecnologia, a ExxonMobil dá ênfase à investigação científica, ao desenvolvimento tecnológico e análises econômicas que constituem também a base de suas iniciativas corporativas sobre as alterações climáticas. Cinco áreas de atividade, abrangidas pelas grandes categorias de pesquisa são destacadas pela empresa como pilares que justificam suas ações para adoção de seu posicionamento e estratégias (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003):

1) *Realização de investigação científica*: a ExxonMobil reconhece o risco das mudanças climáticas no longo prazo. Para promover um melhor conhecimento da ciência da mudança climática, a ExxonMobil realiza sua própria investigação sobre o clima. De acordo com a própria empresa, os seus cientistas "publicaram mais de 25 *papers* sobre as mudanças climáticas na literatura revisada, muitas vezes com pesquisadores acadêmicos reconhecidos" (EXXONMOBIL, 2001b). A ExxonMobil possui cientistas especializados em clima desde o começo dos anos 1980 e criou um centro informal de estudos sobre o clima em meados desta década (KOLK & LEVY, 2001).

2) *Realização de análises de custo-benefício das respostas propostas*: a empresa afirma que “os cidadãos têm o direito de conhecer as conseqüências das políticas governamentais sugeridas, antes de serem implementadas” (EXXONMOBIL, 2001b). Reconhecendo que equívocos podem ser graves, mesmo que se tenha a oportunidade de responder eficazmente depois, a ExxonMobil avalia como tarefa importante a realização de tais análises econômicas.

3) *Incentivo à ação voluntária*: em 1998, a Exxon estabeleceu uma força tarefa para desenvolver um sistema de gestão global para melhorar ainda mais a eficiência energética em todas as suas refinarias e unidades petroquímicas. Em 1999, tinha melhorado a eficiência energética em 37% nestas unidades nos últimos 25 anos, e de acordo com as suas próprias estimativas, economizando o equivalente a 1,7 bilhões de barris de petróleo (EXXONMOBIL, 2001b). A ExxonMobil também tem realizado investimentos em instalações de co-geração de calor e eletricidade em refinarias, plantas químicas e postos de gasolina. As estratégias destas atividades estão calcadas na redução de custos, aumento da produção pela otimização das instalações e por investimentos seletivos, e desenvolvimento de oportunidades de geração de eletricidade como complemento a outras operações da empresa (BRENNO, 2004). Já os gastos relacionados ao meio ambiente, que em 2005 alcançaram o montante de US$ 3,3 bilhões, estão associados à conservação da água e ar, pela redução de material particulado (NO_X e SO_X) em processos e pela colocação de instalações em refinarias visando a redução percentual de enxofre em combustíveis (SALA, 2006).

4) *Investir em pesquisa e desenvolvimento tecnológico*: a ExxonMobil investe em opções tecnológicas exclusivamente no âmbito de seu principal combustível fóssil: o petróleo. Atualmente, os investimentos em “opções tecnologicamente promissoras” não incluem os investimentos em fontes renováveis de energia. Promove pesquisas em opções tecnológicas (aquelas com potencial para reduzir significativamente emissões futuras que combinam as necessidades econômicas e de energia), incluindo combustíveis para veículos avançados, como os híbridos a gasolina e eletricidade, e célula combustível; tecnologia do carvão limpo para a produção de eletricidade; separação e estocagem de carbono e geo-engenharia para retirar o CO_2 diretamente da atmosfera (EXXONMOBIL,

2001b). Pela decisão empresarial, tomada há muitos anos, de concentrar-se na parte da energia e petroquímica, a ExxonMobil não apóia as políticas de governo destinadas a promover as energias renováveis.

5) *Promover a estocagem de carbono*: embora seja cientificamente incerto os seus efeitos no longo prazo quanto à concentração atmosférica de CO_2, a ExxonMobil se compromete a proteger florestas e promover a sua expansão, além do manejo do solo onde seja economicamente viável. Desta forma, a empresa contribui financeiramente para programas de plantação de árvore nos EUA e em outros países.

Sobretudo, quando esclarecido o esforço da ExxonMobil no combate ao estabelecimento de qualquer regulamentação obrigatória de emissões de GEE, fica evidente que estas cinco atividades não provocarão alteração no *portfólio* da empresa quanto ao combustível fóssil. A ExxonMobil não adotou metas nem medidas explícitas de redução de emissões de GEE em suas próprias operações, estando as medidas citadas pela empresa relacionadas àquelas que possuem uma forte ênfase em iniciativas voluntárias, bem como as que se orientam para o desenvolvimento de novas tecnologias (no âmbito de seu atual *portfólio*) e da eficiência energética. Além disso, a sua atividade de pesquisa é bem mais orientada para a verificação científica, na alegação de que a mudança climática não representa um problema que tenha de ser resolvido (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

Conseqüentemente, os esforços empreendidos pela ExxonMobil não têm implicações quanto ao modo de funcionamento ou o perfil de negócio da empresa, tanto no curto ou a longo prazo. Pelo contrário, a estratégia visa a continuidade de seu inerente negócio (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003). Por conseguinte, a estratégia adotada pela ExxonMobil consoante às mudanças climáticas, também não tem implicações de longo prazo para a empresa, destacando-se que esta manteve-se inalterada desde a sua primeira adoção, no final dos anos 1980, quando a discussão climática emergiu na agenda política internacional.

4.4.5- Inspiração da estratégia adotada

Esta parte apresenta de que forma a ExxonMobil tem conseguido influenciar a opinião pública e exercer poder de persuasão diante do Governo e Congresso norte-americanos, bem como a inspiração de sua estratégia de oposição ao conhecimento das mudanças climáticas.

A ExxonMobil tem atuado como a corporação mais ativa do mundo nos esforços para contrariar e enfraquecer a regulamentação de políticas referentes às mudanças climáticas. Segundo o *Center for Responsive Politics* (CRP), por meio de seu Comitê de Ação Política (conhecido como "PAC", do original *Political Action Committee*) e de pessoas filiadas com a empresa, a ExxonMobil destinou mais de US$ 4 milhões em contribuições políticas nos ciclos eleitorais por todo os EUA entre 2000 e 2006. Somente no ciclo eleitoral de 2004, estas mesmas contribuições políticas da ExxonMobil chegaram a US$ 935.000, mais do que qualquer outra companhia energética. Grande parte desse dinheiro se destinou à campanha eleitoral do presidente Bush. Além disso, lobistas da ExxonMobil pagaram mais de US$ 61 milhões entre 1998 e 2005 para ajudar a ter acesso aos tomadores de decisão (CRP *apud* UCS[78], 2007).

Em sua campanha para semear a incerteza sobre as provas científicas do aquecimento global, a ExxonMobil tem seguido a estratégia corporativa pioneira dos executivos da Indústria do Tabaco, que desde meados dos anos 1950, têm se utilizado de cinco principais táticas (UCS, 2007):

- Procuraram fabricar a incerteza aumentando dúvidas sobre as mais indiscutíveis evidências científicas que apresentavam seus produtos como perigosos para a saúde humana.
- Foram pioneiros numa estratégia de "branqueamento da informação", na qual utilizaram-se, de organizações aparentemente independentes, a fim de elaborarem o próprio caso da indústria e confundir a opinião pública.
- Promoveram porta-vozes científicos e investiram na pesquisa científica, na tentativa de dar legitimidade aos seus esforços de relações públicas.
- Tentaram reformular o debate afirmando que as preocupações levantadas sobre o tabagismo não foram baseadas em "provas cientificamente sólidas".

[78] Union of Concerned Scientists.

- Finalmente, eles cultivaram estreitos laços com funcionários governamentais e membros do Congresso. Embora muitas empresas e instituições procurem acesso ao governo, a dimensão e o poder da indústria tabagista conferiu-lhe uma enorme influência.

Segundo a UCS (2007), ao se analisar a campanha de desinformação da Indústria do Tabaco, a primeira coisa a se destacar é que as empresas tabagistas rapidamente perceberam que não tinham a necessidade de provar se os seus produtos eram seguros. Em vez disso, como documentos internos revelaram, elas tinham apenas que "manter dúvidas" quanto às provas científicas. Como descrito em um memorando interno da empresa de tabaco *Brown & Williamson*: "A dúvida é o nosso produto, uma vez que é o melhor meio de competir com o que existe na mente do público. É também o meio de estabelecer uma controvérsia" (BROWN & WILLIAMSON *apud* UCS, 2007).

Desde o início, o objetivo da campanha de desinformação da Indústria do Tabaco era simples: minar as provas científicas dos riscos do tabagismo para a saúde no quanto fosse possível. Assim, por quarenta anos esta indústria conseguiu fabricar dúvida, incerteza, e a controvérsia sobre os perigos de fumar. As empresas publicamente combateram as provas que relacionavam o fumo ao câncer do pulmão (UCS, 2007).

As empresas tabagistas discutiram as provas da existência de uma ligação entre o tabagismo e as doenças cardíacas, questionaram as provas científicas que demonstravam que a nicotina é altamente viciante, e tentaram levantar dúvidas sobre as provas científicas que evidenciavam os perigos do fumo passivo. Nenhum investigador ou instituição era imune às suas táticas. Por exemplo, como informou um relatório de 2000 da Organização Mundial de Saúde, a Indústria do Tabaco procurou inclusive minar as provas científicas nessa instituição. Eles pagaram funcionários da OMS para espalhar desinformação, instituições e pessoas foram contratadas para desacreditar a organização internacional, inclusive financiando relatórios concebidos para falsear os seus estudos científicos (OMS *apud* UCS, 2007). A estratégia da indústria tabagista se provou notavelmente bem sucedida; a "dúvida" acabou sendo um produto relativamente fácil de se vender (UCS, 2007).

4.4.6- A campanha de desinformação promovida pela ExxonMobil

No final dos anos 1980, quando o público começou a ouvir sobre o aquecimento global, os cientistas já haviam realizado mais de um século de investigação sobre o impacto das emissões de CO_2 no clima da Terra. Como a ciência amadureceu pelo debate no final da década de 1980, uma componente essencial do processo científico emergiu entre reputados cientistas sobre o alcance do problema e, em que medida a atividade humana era responsável (LINDEN, 2006). Assim como os conhecimentos científicos dos efeitos do tabaco sobre a saúde emergiram nos primeiros anos da década de 1950, estudos mais recentes sugerem uma preocupação quanto às alterações do clima do planeta, mas muitos cientistas ainda alegam necessitar de mais tempo e de pesquisas mais completas (UCS, 2007).

A ExxonMobil, preocupada com possíveis repercussões negativas de seu negócio, sustentou desde o início que o aquecimento global não existe e que ligação entre a atividade humana e as alterações climáticas não pode ser estabelecida. Da mesma maneira que as companhias de tabaco inicialmente responderam com uma coalizão para tratar dos efeitos do fumo sobre a saúde, a Exxon e outras empresas formaram a GCC em 1989. Delineando-se a partir de um grupo de "porta-vozes científicos" durante a década de 1990, a GCC enfatizou as incertezas da ciência climática (NAJOR, 2001). Seguindo a mesma retórica, a Exxon e outros membros da coalizão contestaram a necessidade de uma ação sobre o aquecimento global por negar a sua existência, assim como caracterizaram o aquecimento global como um fenômeno natural (LEWIS *apud* UCS, 2007).

A lógica da campanha da ExxonMobil foi construída em torno da idéia de que a opinião pública pode ser facilmente manipulada porque a ciência climática é complexa, porque as pessoas tendem a não notar de onde a informação provém, e porque os efeitos do aquecimento global estão apenas começando a se tornar visíveis (UCS, 2007).

Neste sentido, em 1998, a ExxonMobil também ajudou a criar uma força tarefa chamada de *Global Climate Science Team* (GCST). Um memorando do GCST de 1998, delineou uma estratégia explícita de investir milhões de dólares para fabricar incerteza sobre o aquecimento global - estratégia inspirada nas campanhas de desinformação da indústria tabagista. Apesar da existência de provas científicas da mudança climática, o objetivo da equipe era o de dividir as opiniões da sociedade norte-americana, como colocado no memorando: "A vitória será alcançada quando a média da população compreender as incertezas da ciência climática" e quando o

público ter o “reconhecimento da incerteza como parte da ‘sabedoria convencional’.” Independentemente da montagem das provas científicas, este memorando do GCST sustentou que “se pudermos mostrar que a ciência não é compatível com o Tratado de Kyoto (…) isto coloca os Estados Unidos numa posição moral mais forte e libera seus negociadores da necessidade de fazerem concessões como defesa contra à percepção de que se trata de preocupações econômicas egoístas” (UCS, 2007).

A ExxonMobil e os outros participantes da GCC tinham o entendimento de que, com as evidências científicas lhes sendo desfavoráveis, eles não seriam capazes de influenciar cientistas de renome. O memorando de 1998 propôs à ExxonMobil e seus “agentes de relações públicas” a “desenvolver e implementar um programa nacional para informar a imprensa sobre as incertezas da ciência climática.” Nos anos que se seguiram, a ExxonMobil executou a estratégia como planejado, utilizando-se de organizações de frente para publicarem nos EUA, artigos de selecionados cientistas que levantaram objeções sobre a legitimidade das pesquisas científicas sobre o clima, ou seja, criando um embate dentro da comunidade científica (UCS, 2007).

Esta iniciativa da empresa, que alguns chamam de “lavagem de informação”, consistiu em projetar a mensagem desejada de forma ostensiva através de 43 organizações independentes sem fins lucrativos, as quais receberam aproximadamente US$ 16 milhões entre 1998 e 2005 (MAGDELAINE, 2007). Além de ter participado da estruturação de algumas destas organizações, ao longo do processo, a UCS sustenta ainda que a ExxonMobil acionou grupos já estabelecidos, como o *American Enterprise Institute*, o *Competitive Enterprise Institute*, e o *Cato Institute*, que contrariam ativamente à ação obrigatória ligada ao aquecimento global, bem como muitas outras normas ambientais. A ExxonMobil também prestaria suporte para um número de organizações menos conhecidas que contribuem para distribuir desinformação ao mercado sobre o aquecimento global, tais como: o *American Council for Capital Formation Center for Policy Research*, o *American Legislative Exchange Council*, o *Committee for a Constructive Tomorrow*, e o *International Policy Network*. No entanto, estas organizações têm recebido consideráveis doações da ExxonMobil para a sua atividade sobre a mudança climática. Entre 1998 e 2005 (o ano mais recente para o qual os números são disponíveis pela empresa), ExxonMobil gastou aproximadamente US$ 16 milhões com organizações que promovem desinformação sobre o aquecimento global (EXXONMOBIL, 2005b *apud* UCS, 2007).

O motivo pelo qual a ExxonMobil opta por financiar vários grupos, se deve ao fato de a diversidade de organizações criar uma "câmara de eco" que amplifica e sustém a desinformação científica, embora muitas das afirmações tenham sido

repetidamente ridicularizadas pela comunidade científica. Por outro lado, alega dedicação e apoio a estas organizações na intenção de favorecer “soluções de livre mercado para os problemas da política pública” (EXXONMOBIL, 2004 *apud* UCS, 2007).

Em seu esforço mais significativo, a ExxonMobil firmou um convênio de US$ 100 milhões por dez anos com a *Stanford University's Global Climate and Energy Project* (BUSINESS WIRE, 2002). Nos termos deste programa, chamado de “Projeto de Clima e Energia Global”, o objetivo é o de desenvolver novas tecnologias de energia que irá possibilitar o desenvolvimento de sistemas energéticos globais de baixas emissões e, portanto, menor aquecimento global (SAHA, 2007). O financiamento da atividade de pesquisa acadêmica tem proporcionado legitimidade à companhia, enquanto que o financiamento de organizações ideológicas e de advocacia conduzem sua campanha de desinformação (UCS, 2007).

Ao manter o foco da discussão na compreensão e legitimidade científica, a ExxonMobil evita pressões contra as atividades da empresa, distanciando as possibilidades de ter de cumprir e adotar medidas de contenção de emissões e ser obrigada a adotar uma nova postura frente às mudanças do clima.

Em contrapartida a esta campanha de desinformação, onze das maiores academias científicas nacionais do mundo, emitiram uma declaração conjunta em 2005 afirmando que, “A compreensão científica das mudanças climáticas é hoje suficientemente clara para justificar as ações assumidas pelas nações. É vital que todas as nações identifiquem medidas eficazes em termos de custos que possam tomar hoje contribuir para a redução substancial e de longo prazo das emissões globais de gases de efeito estufa” (THE NATIONAL ACADEMIES, 2005).

4.5- BP

> *"We must now focus on what can and what should be done, not because we can be certain climate change is happening, but because the possibility can't be ignored. If we are all to take responsibility for the future of our planet, then it falls to us to begin to take precautionary action now."*
>
> *John Browne[79], ex-CEO da BP*

4.5.1- Breve histórico

A história da BP se principia com a criação da Anglo-Persian Oil Company (APOC) em 1909 para explorar petróleo no Oriente Médio, concentrando suas operações na Pérsia (mais tarde Irã). Devido à Primeira Guerra Mundial, a APOC ganhou importância estratégica para o Governo Britânico, que adquiriu mais da metade da participação da companhia visando garantir o suprimento de óleo para a Marinha Real. O sucesso comercial da companhia era difícil de julgar na época. Os termos originais do acordo, inclusive o valor pelo qual o governo britânico adquiriu parte da companhia, só seriam revelados 50 anos mais tarde (SAMPSON, 1976).

Em 1954 a companhia passaria a se chamar British Petroleum Company e nos anos subseqüentes, em virtude de desacordos comercias com o governo local e devido à Revolução Islâmica, a companhia deixou de operar no Oriente Médio, procurou direcionar suas atividades para outras regiões e passou a investir em novas frentes de negócio. A partir do início da década de 1960, a British Petroleum já principiava suas operações no Alasca e no Mar do Norte e, embora a produção de petróleo nestas regiões só ganhasse escala na próxima década, estes campos foram de grande importância para a companhia, possibilitando-a atravessar as duas crises do petróleo que afligiram o mundo em 1973 e 1979. Nesta mesma década a British Petroleum daria início ao seu processo de diversificação, atuando na exploração de carvão e minérios (SAMPSON, 1976; SILVA, 2006).

A estratégia assumida ao longo da década de 1980 seria a da descentralização e divisão de operações, assumindo uma cultura mais corporativa e costurando a migração de uma concepção empresarial - dominada pela integração vertical - para a que privilegiava o comércio e a descentralização. A companhia tornou-se mais descentralizada, com suas unidades de negócio ao redor do mundo assumindo

[79] Fonte: BROWNE (1997).

responsabilidades por seu próprio lucro, além de uma maior transferência de autonomia e ampliação do corpo gerencial. A cultura corporativa, dominada pelo responsável da distribuição de suprimentos nos anos 1970, mudaria então para outra, dominada por negociadores e pessoal de vendas. A British Petroleum, considerada de burocracia quase que governamental, se adaptou no que um executivo chamou de "abordagem orientada para a rapidez". Quanto às virtudes da integração, o próprio presidente da companhia, Peter Walters, afirmou: "é bom ter alguma integração, é claro, mas não pagaríamos ágio por isso (...) somos mais oportunistas agora." Walters, que geriu a companhia por toda a década, chegaria à conclusão de que a integração tradicional, cada vez mais controlada por modelos computadorizados, não fazia mais sentido (YERGIN, 1993).

Este entendimento influenciaria a Indústria do Petróleo, conduzindo na mesma direção as outras companhias que, como a British Petroleum, estavam até então acostumadas e condicionadas à industria petrolífera integrada que vigorava desde os anos 1950. Não apenas os sistemas operacionais, mas crenças fundamentais, profundamente arraigadas foram colocadas em questão (YERGIN, 1993).

Contudo, devido às crises enfrentadas nos anos 1980 e sob a regência deste processo de mudanças, a British Petroleum ingressaria na próxima década sob a bandeira de se tornar uma companhia mais eficiente, o que se iniciaria por meio do cumprimento de obrigações pendentes, pelo saldo de dívidas acumuladas e por mudanças de ordem estrutural que acabou enxugando seu corpo funcional pela metade (YERGIN, 1993; CHRISTIANSEN *apud* SILVA, 2006).

A partir de 1995, sob o comando de John Browne, a British Petroleum surpreenderia novamente a Indústria do Petróleo com a adoção de uma concepção alinhada com o desenvolvimento sustentável e responsabilidade social corporativa, implementando investimentos em programas de energias renováveis (como a BP Solar), ampliando seu *portfólio* com negócios de gás natural e assumindo uma nova postura frente à crescente discussão sobre alterações do clima mundial. Em 1998, a BP se fundiu à petrolífera norte-americana Amoco, em 2000 adquiriu a norte-americana ARCO mais a britânica Castrol e em 2002 a empresa de energia alemã Veba.

Ainda em 2000, embarcou em um esforço de US$ 200 milhões para reposicionar sua marca, substituindo o logotipo antigo - um escudo verde e amarelo - pelo símbolo "helios", um "sol verde, amarelo e branco que parecia sugerir uma sensação favorável e acolhedora da terra" (DEUTSCH *apud* SAHA, 2007), e

abreviando estrategicamente a antiga marca “British Petroleum” para a atual “BP”, uma alusão ao *slogan* “Beyond Petroleum” (vide Figura 5). Com isso a companhia assumiria definitivamente um caráter global, procurando também se deslocar da velha e inerente imagem da Indústria de Petróleo, ao sinalizar uma nova identidade de empresa responsável e com consciência ambiental. Neste sentido, adotou medidas como a colocação de painés solares em seus postos de combustível que foram reformados na Europa. Esta iniciativa foi bem sucedida não somente por ter se verificado um sensível aumento na venda de combustíveis, mas principalmente por ter lhe rendido um retorno positivo de imagem (SAHA, 2007).

Hoje, a BP é uma companhia que opera em nível global, sendo uma das maiores companhias petrolíferas integradas do mundo: a quarta no ranking geral e a segunda maior dentre as petrolíferas privadas (vide Anexo 3). É um dos maiores produtores de petróleo e gás nos EUA e também um dos maiores em capacidade de refino, além de possuir cerca de 27.000 postos de abastecimento em todo o mundo. A BP também produz e comercializa petroquímicos, e tem aumentado sua presença no setor de gás natural e na geração de eletricidade. A companhia atua em mais de 100 países por suas atividades operacionais e de negócio, emprega mais de 100.000 funcionários e em 2007 registrou vendas de US$ 284,4 bilhões (COGAN, 2006; BP, 2007). No Brasil, a BP se concentra nas atividades de E&P.

Figura 5: Atual símbolo da BP

Fonte: BP (http://www.bp.com/).

4.5.2- Planejamento estratégico da BP

Segundo LE MENESTREL (2002), quando um ator reconhece a legitimidade de uma determinada discussão e procura adotar uma nova postura diante dela, mudando ou adaptando a sua política de ação, ele reforça essa discussão, ao passo que evita retaliações e conseqüências que poderiam advir se ele se mantivesse reticente a ela. Isto pode acontecer antes mesmo que o caráter prejudicial da discussão seja amplamente aceito pela sociedade. No caso das discussões climáticas, a BP é um exemplo desta política de ação.

Inicialmente, a estratégia da BP (na época ainda British Petroleum) com relação às mudanças climáticas não diferiu da adotada por todas as outras grandes corporações petrolíferas. Na qualidade de membro tanto da *Global Climate Coalition* (GCC) como do *American Petroleum Institute* (API), a BP co-participou dos esforços desses grupos para negar a existência do problema, para influenciar a opinião pública, e para evitar qualquer ação política sobre a questão (LE MENESTREL, 2002). Até a sua saída da GCC em 1996, e de forma mais evidente até o CEO da companhia, John Browne[80], discursar na Universidade de Stanford em maio de 1997, a estratégia da BP em relação às mudanças climáticas, bem como suas ações, não se diferenciavam significativamente das outras grandes petrolíferas (HOVE *et al.*, 2002).

Através da gestão de John Browne, a BP romperia com a posição tradicional da Indústria do Petróleo sobre as emissões de gases-estufa e mudanças climáticas globais, ao admitir que os riscos inerentes são potencialmente graves e que a ações preventivas devem ser implementadas. Assim, reconheceu seu novo papel em contribuir para uma estratégia de redução de GEE e anunciou a redução dessas emissões em operações da empresa por todo o mundo (LOWE & HARRIS, 1998; COGAN, 2006). Conforme as próprias palavras de Browne em Stanford (BROWNE, 1997a):

> *"Há muito ruído a respeito dos dados. É difícil isolar causa e efeito. Mas existe agora um efetivo consenso entre os principais cientistas mundiais e pessoas sérias e bem informadas fora da comunidade científica, de que existe uma influência humana discernível sobre o clima, bem como uma relação entre a concentração de dióxido de carbono e o aumento da temperatura."*

[80] John Browne assumiu a liderança da British Petroleum através da BP Exploration, de onde liderou a reestruturação no início dos anos 1990. Ele se tornaria, aos 47 anos, o mais jovem diretor executivo de uma companhia petrolífera. John Sawhill, presidente da Nature Conservancy, que conhecia Browne a 20 anos, disse na ocasião: "Browne enxerga a posição da BP nas mudanças climáticas como uma forma de diferenciá-los dos outros da sua indústria." (LOWE & HARRIS, 1998)

No final de setembro deste mesmo ano, o CEO da BP declarou esta estratégia em uma segunda ocasião, em Berlim, propondo-a de forma mais detalhada as suas opções políticas que incorporavam o comércio de emissões de carbono, bem como os mecanismos de implementação conjunta, e enfatizou a posição pró-ativa que havia anunciado em Stanford (BROWNE, 1997b):

> *"Fiquei impressionado desde que falei sobre este assunto pela primeira vez... pelo grau de apoio existente dentro de nossa empresa para uma abordagem construtiva - uma abordagem que não começa com a negação do problema, mas sim com a determinação de tratar este como um desafio que podemos ajudar a resolver."*

Na mesma ocasião, Browne anunciou que a BP começaria a medir e limitar suas emissões de GEE (BROWNE, 1997b):

> *"Durante muito tempo poucos estiveram preparados para aceitar sua responsabilidade sobre esta questão. A Indústria de Petróleo tem a habilidade e a responsabilidade de contribuir para o debate e tomar uma posição de liderança, mostrando que nós mesmos podemos contribuir para a solução."*

A partir de então, a BP assumiria a decisão de aceitar a ocorrência das mudanças no clima e sua intenção de reduzir as suas contribuições para este processo. Esta decisão atraiu a atenção de muitos observadores, dos concorrentes da BP, de ambientalistas e imprensa, tendo também uma considerável influência quanto às expectativas públicas em relação às ações de outras empresas multinacionais.

Conforme LOWE & HARRIS (1998), as significativas ações da BP passariam a ser examinadas por empresas e interessados em todo o mundo, como afirmou em uma entrevista o presidente da *Nature Conservancy*, John Sawhill: "várias pessoas estão lendo o discurso de Browne nas salas de diretoria (...) e o discurso está sendo lido num sentido bastante positivo."

Estas ações criaram pressões sobre outras empresas para que também contribuíssem para a solução do problema das mudanças climáticas globais. Especificamente na Indústria do Petróleo, enquanto algumas companhias como Shell e Texaco foram induzidas a adotar medidas semelhantes para "não ficarem para trás", outras companhias reagiram negativamente, como a Exxon e a Chevron (KOLK & LEVY, 2001). De fato, as mudanças climáticas têm conduzido a indústria petrolífera a refletir seriamente sobre suas responsabilidades ambientais, e a iniciativa de Browne de levar a BP a reconhecer a importância de sua participação no bem-estar global, tem contribuído para uma mudança de concepção nesta indústria como um todo. Em

2005, oito anos após estes discursos, Browne constataria isso ao afirmar em uma entrevista que (COGAN, 2006):

> *"Quando a BP começou a pôr essas medidas em prática cerca de oito anos atrás, outras empresas da nossa indústria foram incrédulas. Elas nos consideraram hereges por abraçarmos o ponto de vista do meio-ambiente. No entanto, hoje em dia, quase todas as principais empresas petrolíferas começaram a adotar iniciativas de reduzir seu impacto ambiental, com muitos reconhecendo vantagens em tomar tais medidas. (...) [são empresas] que se esforçam para serem vistas como ambientalmente mais racionais do que os seus concorrentes. (...) [contudo,] muito mais resta a ser feito."*

Os discursos de Browne e a nova estratégia da BP significaram um avanço por quatro razões (LOWE & HARRIS, 1998):

- A BP foi a primeira corporação multinacional, além das companhias de seguro e resseguros, a aderir ao consenso emergente sobre as mudanças climáticas.
- A BP se comprometeu a reduzir as emissões de gases-estufa de todas as operações de suas unidades de negócio.
- A companhia se propôs a participar dos esforços internacionais para reduzir as emissões de GEE.
- A energia solar foi oficialmente "movida para a grande mesa", como destacado pelo presidente da BP Solar, Peter Beadle, estando ao lado das outras três linhas de negócio da BP: exploração e produção (E&P), refino e comercialização, e produtos químicos.

Desta forma, a BP melhoraria seu conceito perante o público e o ambiente corporativo ao se posicionar como uma empresa que trata a questão com responsabilidade, fazendo a conexão entre os seus produtos, a sociedade e os recursos naturais da Terra (LOWE & HARRIS, 1998). Neste sentido, as ações de Browne impactaram também a sociedade, indo além da Indústria do Petróleo, como seu novo *slogan* propunha.

Ainda mais que estes discursos ocorreram em momentos críticos: seis meses antes da Conferência da ONU em Kyoto sobre mudanças climáticas, e numa ocasião em que muitas corporações norte-americanas tentavam desencorajar a administração Clinton de "ir longe demais" ao concordar com limitações de emissões.

Ao contrário da política adotada pela ExxonMobil, Browne sugeriu a criação de incentivos econômicos mais fortes para encorajar as companhias a ter um papel mais importante na proteção do meio ambiente. Segundo Browne, incentivos como taxas

sobre energia, ou a exigência de licenças para materiais perigosos poderiam forçar as empresas a reduzir a utilização de produtos perigosos. Estas e outras sugestões foram feitas por Browne no que ele chamou de *Climate Change Principles*, que foram publicados no mesmo dia de seu discurso em Berlim (BROWNE 1997b; LOWE & HARRIS, 1998).

No entendimento desta mudança de estratégia, são apresentadas por HOVE *et al.* (2002), algumas justificativas que podem ter orientado e/ou influenciado a BP e outras empresas, a adotarem uma estratégia pró-ativa frente às mudanças climáticas e suas implicações, e que reflete uma visão mais dinâmica do mundo corporativo, com maior aplicabilidade de instrumentos de mercados e menos regulação. Na perspectiva de negócio, a estratégica pró-ativa de empresas como a BP, é tida como necessária para enfrentar a ameaça que as políticas ligadas às mudanças climáticas representam, principalmente para a indústria petrolífera (HOVE *et al.*, 2002). Neste sentido, estas empresas:

- Acreditam que as mudanças climáticas serão a mais importante e poderosa questão ambiental que exercerá influência sobre a economia mundial, e que moldará o curso da política por muitas décadas;

- Procuram se antecipar a importantes alterações em seu estilo de negócio, de modo a se tornarem capazes de se adaptarem melhor ao longo do tempo;

- Querem ser empresas proeminentes e acreditam que se não conseguirem resolver o desafio do clima e encontrar soluções, sobreviverão, até se reposicionarem quanto ao seu *portfólio* e abrangência de mercados;

- Acreditam que não podem se dar ao luxo de não ter uma estratégia dinâmica consoante às mudanças climáticas, à medida que os mercados poderão ser em breve influenciados de modo que produtos com alto teor de carbono, como o carvão e o petróleo, perderão a predileção;

- Querem permanecer à frente da concorrência com relação às novas tecnologias energéticas, procurando aplicar em outras áreas a tradição da indústria petrolífera de se pensar a longo prazo, mesmo porquê, se as mudanças climáticas são uma questão de longo prazo, elas podem e devem começar a se posicionar sobre este assunto desde hoje.

- Consideram a possibilidade de que estas tecnologias poderão trazer-lhes uma resposta positiva rápida.

- Consideram que, no curto prazo, a redução de suas próprias emissões de gases-estufa poderá baixar os seus custos operacionais se o fizerem através de ganhos de eficiência energética.

Contudo, especificamente à BP, houve precedentes significativos que contribuíram para sua nova posição. No início dos anos 1990, conforme visto no capítulo 2, cientistas argumentaram que as mudanças climáticas globais desencadeavam um aumento de furacões e inundações, que se refletiam nas indenizações recordes a serem pagas pelas companhias de seguros (LEGGETT *apud* LOWE & HARRIS, 1998). Em 1995, executivos do setor de seguros presentes na conferência sobre clima em Berlim, começaram a ponderar sobre estes argumentos. Frank Nutter, presidente da *Reinsurance Association of America*, assinalou que nos EUA, vinte e uma das vinte e cinco maiores catástrofes, em termos de indenizações pagas, tinham ocorrido entre 1985 e 1995. Destes, dezesseis envolviam vento e água, principalmente sob a forma de furacões, tornando-se cada vez mais contundente suas relações com as mudanças do clima (LOWE & HARRIS, 1998).

No contexto de decisão da BP, um outro importante fator foi a divulgação da *Economists' Statement on Climate Change*, uma declaração sobre as alterações do clima, assinada por mais de 2.600 economistas (incluindo oito prêmios Nobel), todos membros da *American Economists Association*. Divulgado em janeiro de 1997, esta declaração afirmava (LOWE & HARRIS, 1998):

> *"Como economistas, estamos convencidos de que as mudanças climáticas globais trazem consigo significativos danos ambientais, econômicos, sociais e geopolíticos, e que medidas preventivas são justificadas. Estudos econômicos constataram que existem muitas possibilidades políticas de redução das emissões de gases de efeito estufa em relação aos quais os benefícios totais superam os custos totais. Para os Estados Unidos em particular, análises econômicas mostram que há opções políticas que podem reduzir as mudanças climáticas sem prejudicar o padrão de vida americano, e estas medidas podem, inclusive, melhorar a produtividade do país no longo prazo".*

Estas e outras evidências apontavam para o conhecimento científico sobre o tema, corroborando para que, conforme destacado por LE MENESTREL (2002), a nova estratégia da BP fosse fundamentada no reconhecimento da avaliação científica feito pelo IPCC sobre a existência de sérios riscos para o clima a partir da ação do homem. Browne colocou em Stanford (BROWNE, 1997a):

> *"Há agora um efetivo consenso entre os principais cientistas do mundo e de pessoas sérias e bem informadas fora da comunidade científica de que existe uma influência humana discernível sobre o clima, bem como uma*

ligação entre a concentração de dióxido de carbono e o aumento da temperatura".

A partir desta premissa, ele concluiu que a implementação de uma ação se fazia necessária, sendo alicerçada no princípio da precaução (BROWNE, 1997a):

"O momento de considerar as dimensões políticas das mudanças climáticas não é quando a ligação entre gases de efeito estufa e as mudanças climáticas é conclusiva, mas quando a possibilidade não puder ser descartada e for levada a sério pela sociedade da qual fazemos parte. Nós da BP atingimos este ponto."

A forma como ele colocou a sua análise, expressa o reconhecimento da necessidade de uma maior reflexão sobre a questão da responsabilidade corporativa (HOVE *et al.*, 2002; LE MENESTREL, 2002). Um dos resultados dessa mudança da BP foi uma maior ênfase nas parcerias e alianças estratégicas, quando a BP passou a ser organizada em torno de unidades empresariais. Esta descentralização levou a algumas divergências de opinião quanto a melhor maneira de efetuá-la, mas foi conduzida sem problemas ou crises, sendo portanto necessários quatro anos de experiência para definir a forma com que a BP iria trabalhar com a questão da mudança climática.

Uma parceria única que apoiou o desenvolvimento da posição da BP para a mudança climática foi personificada em uma série de quatro fóruns ambientais realizados nos EUA e Europa. Depois, a portas fechadas, a empresa avaliou as opiniões de ONG's ambientais bem como a de especialistas das áreas de saúde, segurança e meio ambiente sobre o desempenho da BP com relação ao meio-ambiente. Diante disso, os altos executivos da companhia apresentaram metas que visavam a elaboração de recomendações específicas tendo em vista uma melhor atuação da companhia neste tema (LOWE & HARRIS, 1998).

Além disso, após sair da GCC, a BP tornou-se membro do *Pew Center on Global Climate Change*, uma coalizão de empresas que concordam que "As companhias podem e devem tomar hoje nos EUA, medidas concretas para avaliar as possibilidades de redução das emissões, estabelecer e cumprir objetivos de redução de emissões, e investir em novas e mais eficientes tecnologias, práticas e produtos." A BP progressivamente tornou público um plano "multi-ação" em matéria de mudanças climáticas, baseada no aumento da pesquisa e desenvolvimento (em particular no domínio das energias renováveis e de outras tecnologias limpas), controle das próprias emissões da BP, bem como o desenvolvimento de seu negócio com energia solar. A BP também participa ativamente e eficientemente dos debates políticos sobre

as mudanças climáticas, tanto em nível nacional como internacional (LE MENESTREL, 2002).

A nova direção assumida pela BP representa um grande passo na transição da empresa em direção a um modelo empresarial baseado em valores, mas ainda é cedo para avaliar a eficácia da estratégia adotada pela BP para a mudança climática em termos de resultados empresariais, justamente por se tratar de uma estratégia de posicionamento de longo prazo. Em especial, os efeitos sobre a competitividade são difíceis de detectar, mas ao que parece, a BP não tem conferido impactos negativos em sua estratégia. Pelo contrário, o grupo tem tido a experiência de efeitos positivos em termos de imagem e tem se tornado um *player* importante no mercado de renováveis. No entanto, se poderá ter um efeito contrário ao desejado se em algum momento o público e os interessados sentirem que a empresa não está cumprindo com suas promessas (HOVE *et al.*, 2002).

4.5.3- Implementação da estratégia

Desde meados da década de 1990 um conjunto de estudos e pesquisas têm apontado para a necessidade de as empresas multinacionais atentarem mais para a dimensão da responsabilidade social e ambiental de suas ações. No caso da indústria petrolífera, alguns problemas e acidentes acabaram por corroborar para uma maior preocupação das empresas com o meio-ambiente - operações da Shell na Nigéria e o caso Brent Spar (HOVE *et al.*, 2002).

A BP reconhece uma maior demanda pública pela responsabilidade social das empresas, e tem assumido a questão da responsabilidade social de forma bastante séria, além de utilizá-la como base para o seu posicionamento pró-ativo às mudanças climáticas, como declarado por Klaus Kohlhase, Consultor Sênior Ambiental para a BP "É importante enxergar que a nossa posição é argumentada no plano ético, mas como pessoas de negócio. Nós somos responsáveis pelos nossos acionistas, nossos trabalhadores, populações locais, e pelo meio ambiente. Isto constitui uma ampliação da responsabilidade" (HOVE *et al.*, 2002).

Não obstante, a BP tem melhorado bastante a sua legitimidade como um participante ativo no processo político, ao menos nos círculos europeus, e provavelmente em todo o mundo. De um modo geral, pelas palavras de Kohlhase: "É

importante compreender o significado do processo: a cada ano, as mudanças climáticas são um assunto para o conselho na BP Amoco (…). Temos aprendido muita coisa e estamos melhorando a nossa compreensão sobre as opções. Estes aspectos coloca-nos numa boa posição para enfrentar o problema" (HOVE *et al.*, 2002).

As iniciativas globais da BP e sua posição pró-ativa às mudanças climáticas vão além da de qualquer grande corporação, com exceção das empresas de resseguros européias. Isso demonstra uma consciência estratégica de longo prazo em que a vantagem competitiva surge a partir de políticas empreendedoras, em vez da tentativa de atrasar o curso da mudança (LOWE & HARRIS, 1998).

Em 1997, a BP divulgou um plano de ação sobre as mudanças climáticas baseada no aumento da pesquisa e desenvolvimento, abordando as próprias operações da BP, bem como o desenvolvimento da energia solar como negócio (HOVE *et al.*, 2002). A BP seria então, a primeira empresa que teve a iniciativa de patrocinar um programa de pesquisa para definir uma estratégia energética global no combate às mudanças climáticas. Este programa foi organizado pelo *Battelle Northwest Laboratories* e incluiu também o *Beijing Energy Research Institute*, o *U.S. Electric Power Research Institute*, e mais dez outras organizações nacionais e internacionais de pesquisa (LOWE & HARRIS, 1998).

Este programa procurou "elaborar uma estratégia técnica para acelerar o desenvolvimento e a difusão de tecnologias de baixa emissão de carbono e de custos reduzidos" (BATTELLE *apud* LOWE & HARRIS, 1998). Estas medidas incluíram a avaliação da tecnologia energética disponível, tendências de P&D e necessidades energéticas regionais, projeção de cenários visando a transição de combustíveis à base de carbono para os "não-carbonados", e a definição de uma política e estratégia de investimento para a redução de emissões da forma mais eficaz em termos de custos (LOWE & HARRIS, 1998).

Embora todo o envolvimento nesta investigação objetivasse a orientação de um planejamento estratégico de longo prazo da BP, a empresa direcionou investimentos principalmente para a tecnologia solar fotovoltaica. No programa BP Solar, o objetivo de Browne foi o de elevar a sua receita em um bilhão de dólares ainda no primeiro decênio do século XXI, fazendo da BP a maior empresa do mercado mundial de energia fotovoltaica (LOWE & HARRIS, 1998).

Em 1998, a BP definiu como objetivo a redução das emissões de GEE em suas operações em 10% abaixo dos níveis de 1990 até 2010 - a empresa alcançou esta meta já no final de 2001. A maior parte das reduções foi conseguida através de

melhoria da eficiência energética e reduções na ventilação e queima do gás natural. A companhia conseguiria ainda uma redução adicional de 4 milhões de toneladas que foram evitadas principalmente através de uma eficiência energética ainda maior entre 2001-2004 (COGAN, 2006).

A partir de 2001, incluiu em seu plano de ação, um sistema interno de comércio de emissões (BP AMOCO *apud* HOVE *et al.*, 2002), colaborações para criar novas tecnologias eficientes energeticamente, promoção de instrumentos flexíveis de mercado, e uma ativa participação no debate político das mudanças climáticas (HOVE *et al.*, 2002).

No ano seguinte, a BP estabeleceu um novo objetivo para manter o controle de suas emissões líquidas (descontadas as flutuações anuais) até o final de 2012, esperando que metade de suas reduções seja provenientes de um trabalho continuado na melhoria de eficiência energética, cabendo a outra metade às ações e créditos através dos produtos que comercializa.

Com relação a programas voluntários, a BP tem ajudado a desenvolver o *U.K. Emissions Trading Scheme*, o programa de controle de emissões lançado em 2002 no Reino Unido, e que já ultrapassou suas metas iniciais de redução até o final 2006. Em troca, a BP recebeu incentivos de pagamentos do governo britânico e uma redução em sua U.K. Climate Change Levy. Cerca de 25% das emissões globais da BP estão sujeitas à *E.U. Emissions Trading Scheme*. A BP acredita que o comércio de emissões no âmbito do Protocolo de Kyoto deve ser estendido, como parte de uma medida mais ampla para redução das emissões a nível global. A BP tem um grupo de mercado de emissões que administra todas as suas atividades referentes, e também criou um balcão de negociação para a sua oferta integrada (COGAN, 2006).

No ano de 2004, a intensidade das emissões da BP em E&P foi estimada em 24 toneladas de CO_2e por milhão de barris equivalentes de petróleo, no refino foi de 940 toneladas por mil barris diários, e na petroquímica foi de 480 toneladas a cada mil toneladas de petroquímicos produzidos. Entre 2001-2004, as taxas de intensidade melhoraram em 5% para E&P, e em 8% para cada uma das outras categorias (COGAN, 2006).

A BP tem calculado as emissões derivadas de consumidores pela utilização dos seus produtos desde 2002. Ela estima que as emissões de hidrocarbonetos derivados da combustão de seus produtos vendidos somaram 1,376 milhões de toneladas de CO_2e em 2004, equivalentes a cerca de 5,5% das emissões globais de CO_2 provenientes da combustão de origem fóssil em todo o mundo. Devido ao elevado

nível de vendas da BP incluídas nesta estimativa, a empresa possui também uma estimativa das emissões de seu produto com base em hidrocarbonetos produzidos ou processados por operações da BP, que superaram 600 milhões de toneladas em 2004 (o que proporciona uma melhor medida para comparabilidade contra outros produtores). A BP está tentando reduzir suas emissões de carbono através do seu *Product-Enabled Emissions Reductions Program (PEERs)*, que incentiva os clientes a utilizar os seus produtos de forma mais eficiente (COGAN, 2006).

Além da produção e exploração em petróleo e gás natural, a BP possui atividades em energias renováveis, principalmente energia solar fotovoltaica. A BP Solar é líder mundial no suprimento de células fotovoltaicas e quer manter sua posição neste mercado. O mercado de células fotovoltaicas é muito concentrado, com 50% da produção de módulos de energia solar cabendo às quatro maiores empresas, incluindo a Sharp Electronics, Kyocera Solar e Shell Solar (SALA, 2006). A BP Solar teve vendas de mais de US$ 400 milhões em 2004, passando a gerar lucro pela primeira vez após 30 anos no mercado. Neste ano, a BP anunciaria que iria mais do que duplicar a sua produção de energia solar de 90 megawatts para cerca de 200 MW anuais em 2006 (COGAN, 2006), sendo esta a atual capacidade de produção da BP Solar (BP, 2007).

Para expandir o mercado de energia solar, a BP iniciou um plano para levar a sua marca diretamente para os mercados residenciais - o programa foi lançado em 2003 na Califórnia, contribuindo para um incremento nas vendas de energia solar que cresceram 78% entre 2001 e 2004. Além disso, tem expandido seu mercado para outras regiões do mundo como Ásia, Europa, EUA e principalmente África. Uma outra incitativa é o aprimoramento tecnológico na produção se sistemas fotovoltaicos altamente eficientes, possuindo uma planta experimental na Espanha.

No mercado de gás natural, a BP aumentou suas vendas em 47% em comparação com apenas 5% de crescimento em produtos à base de petróleo entre 2001 e 2004. Em 2004, o gás natural representava 61% da energia vendida a BP, acima dos 52% em 2001 (COGAN).

Em 2005, a companhia criou a empresa *BP Alternative Energy*, que está ligada a área de *Gas, Power and Renewable*, e contempla investimentos da ordem de US$ 8 bilhões até 2017. Objetiva estender seu domínio em tecnologias de energia limpa (sem emissões de CO_2), como a solar, eólica, e bioenergia (BP, 2006; SALA, 2006).

A companhia considera que uma maior eficiência energética é fundamental para o seu controle de metas de emissões de GEE. Possui 4100 MW de capacidade

instalada em co-geração, o que livra a companhia de aproximadamente 6 milhões de toneladas de CO_2 por ano, e em 2004 lançou um novo programa de eficiência energética de US$ 350 milhões com implementação em cinco anos.

Em 2006, a BP lançou seu programa de biocombustíveis anunciando planos de investimentos da ordem de US$ 500 milhões pelo período de dez anos, incluindo um novo instituto, o *Energy Biosciences Institute*. Competirá a este instituto a realização de pesquisas para produção de combustíveis de fontes de energia limpa, principalmente o biodiesel. Além disso, concentrará também pesquisas tecnológicas em outras três áreas: a conversão de hidrocarbonetos pesados para combustíveis leves, maior recuperação de óleo existente em reservatórios de gás e seqüestro de carbono (BP, 2006).

Quanto à energia eólica, a BP opera duas fazendas eólicas nos Países Baixos e ainda possui outros cinco projetos em desenvolvimento nos EUA, localizados na Califórnia, Colorado, Dakota e Texas. Além disso, pretende desenvolver parques eólicos nas proximidades de algumas de suas refinarias e petroquímicas. Com mais estes projetos a BP terá uma capacidade instalada total de geração de 550 MW.

A BP também desenvolve projetos de seqüestro de carbono e uma nova parceria estratégia com a General Electric no âmbito de pesquisas tecnológicas com células de hidrogênio (BP, 2006). Ainda em seus negócios com hidrogênio, a BP, juntamente com a ConocoPhillips e a Shell procura desenvolver o primeiro projeto de escala mundial para gerar eletricidade utilizando hidrogênio produzido a partir de gás natural para criar “combustíveis descarbonizados”, reduzindo as emissões de CO_2 em cerca de 90% (COGAN, 2006).

Dentre as várias ações desenvolvidas pela BP para incorporar as mudanças climáticas em seu foco estratégico, SILVA (2006) destaca porém, que as três principais se encontram ligadas à própria lucratividade da companhia. São elas: a redução de suas emissões de CO_2; a utilização de um mercado interno de redução de emissões de CO_2 para atingir esta redução com menores custos e; a construção de seu próprio negócio de energia solar fotovoltaica.

Além de se tratar de uma fonte de energia limpa, renovável e que traz benefícios para a imagem da empresa, SILVA (2006) afirma ser difícil estabelecer os motivos exatos que levaram a BP a entrar na indústria solar fotovoltaica, quando poderia ter direcionado mais investimentos para outros setores. O investimento em energia solar fotovoltaica pode ter sido motivado pelo fato de esta indústria possuir semelhanças com a Indústria do Petróleo, como por exemplo: ser uma indústria que,

em última análise, fornece energia; ser uma indústria de alta tecnologia e que exige mão-de-obra qualificada e; por seus produtos precisarem de uma rede mundial de distribuição (SILVA, 2006).

4.6- SHELL

> *"For us, as a company, the debate about whether man-made climate change is happening is over. The debate now is about what we can do about it. Businesses, like ours, need to turn CO_2 management into a business opportunity by leading the search for responsible ways to manage CO_2, and use energy more efficiently. But that also requires concerted action by governments to create the long-term, market-based policies needed to make it worthwhile for companies to invest. With fossil fuel use and CO_2 levels continuing to grow fast, there is no time to lose."*
>
> *Jeroen van der Veer[81], presidente da Shell*

4.6.1- Breve histórico

A anglo-holandesa Royal Dutch/Shell Group of Companies é o resultado de uma aliança realizada em 1907 entre a holandesa "Royal Dutch Petroleum Company" e a "Shell Transport and Trading Company", segundo o qual as duas empresas acordaram em fundir os seus interesses numa base participativa 60:40, mantendo-se as identidades separadas. A Shell havia sido criada em 1883, em Londres, como uma loja de artigos exóticos, como conchas e antiguidades, passando em pouco tempo a operar com importação/exportação, e em 1885, transporte e comercialização de óleo. Já a Royal Dutch teve sua fundação em 1890 na Holanda com o objetivo de desenvolver campos de petróleo em Sumatra, nas Índias Orientais Holandesas. Em 1892, a empresa já possuía seu próprio oleoduto e uma refinaria, começando também a investir em petroleiros e locais de armazenamento para fazer frente aos baixos custos da Shell (YERGIN, 1993; SHELL BRASIL, sem ano).

Durante o início do século XX, o grupo se expandiu pela Europa, África e América, no curso do novo e grande mercado que se delineava pela produção em massa de automóveis. Com a Primeira Guerra Mundial, no entanto, alguns negócios da Shell foram fechados, mas outros surgiram ou se expandiram, principalmente na América do Norte. Após as duas Grandes Guerras Mundiais, a Shell voltou a expandir sua produção, transporte e refino para responder às pressões da demanda, notadamente nas décadas de 1950 e 1960, quando por sua produção e vendas crescentes de derivados, chegou a responder por um sétimo de toda a produção mundial de petróleo. Neste período, a empresa iniciou também o desenvolvimento do

[81] Vide SHELL (2006).

gás natural como fonte de energia, cuja demanda cresceu significativamente devido a alta dos preços do petróleo, chegando a representar 15% do consumo europeu. A Shell respondia nesta época por metade da oferta de gás na Europa (SHELL, 2002).

A Shell também foi uma das "sete irmãs", um influente cartel de empresas petrolíferas que atuou na primeira metade do século XX. Em contraste com a ExxonMobil, a Shell operava com uma grande estrutura descentralizada desde sua origem em 1907, até 1995. Neste ano, no entanto, a Shell iniciou um processo de reorganização, o que levou a um maior grau de centralização, mantendo porém, a cultura de gestão dinâmica. Hoje, a Shell é organizada em cinco núcleos funcionais globais que, embora independentes, seguem o mesmo conjunto de princípios da empresa (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

Antes da fusão da Exxon com a Mobil, a Shell era a maior empresa multinacional de petróleo do mundo (ESTRADA *et al.*, 1997). Classificada como a segunda maior companhia petrolífera multinacional e a sexta maior empresa multinacional do mundo - independentemente do setor, a Shell compraria em 2002 a empresa independente inglesa Enterprise Oil, assegurando uma posição bem próxima da líder das companhias privadas, a ExxonMobil (FORTUNE, 2002; SIQUEIRA, 2002). Atualmente, ocupa a terceira posição dentre as companhias privadas conforme o ranking da PIW TOP-50 (vide Anexo 3). Em 2006, o Grupo Shell obteve um rendimento líquido de US$ 26,3 bilhões, com receitas totais de US$ 318,8 bilhões. Atualmente, a empresa realiza negócios com petróleo, gás, produtos químicos e fontes de energia renováveis em mais de 140 países. Sua sede corporativa - Shell International - localiza-se em Londres, mas a parte holandesa da empresa (a Royal Dutch) detém 60% dos ativos (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

4.6.2- Política ambiental e climática

Como a BP, o Grupo Shell tem em seus princípios uma abordagem mais próxima de questões relacionadas à proteção ambiental. A empresa possui uma política ambiental escrita desde 1969, e seu compromisso ambiental encontra-se incluído e especificado no *Shell's General Business Principles*, que existe desde 1976. Dentro deste conjunto de princípios, a empresa publicou em 1977 as suas primeiras

diretrizes sobre sua política de Saúde, Segurança e Meio Ambiente[82] - o "HSE" da Shell (Estrada *et al.*, 1997). Os incidentes ambientais de 1989 e os cenários do *Global Mercantilism Sustainable World*, elaborado durante esse mesmo ano, exigiram uma revisão pormenorizada do "HSE" da Shell, que seria concluída em junho de 1991 (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003). Essa política tornou-se a mais avançada e radical da Indústria do Petróleo até então, preconizando, por exemplo, a liderança ambiental, a eliminação final de emissões, efluentes e resíduos, bem como produtos que, quando utilizados em conformidade, não causariam prejuízo ou efeitos danosos ao meio ambiente (KETOLA, 1998).

No "HSE" da Shell destacam-se os seguintes princípios:

- Proteger simultaneamente o meio-ambiente e as populações humanas;
- A utilização de materiais e energia de forma eficiente;
- O desenvolvimento de recursos energéticos, que sejam coerentes com estes objetivos;
- Relatório público sobre o desempenho de "HSE";
- A promoção das melhores práticas em suas indústrias;
- Priorizar o "HSE" como qualquer outra importante atividade de trabalho;
- Promoção de uma cultura em que os seus empregados compartilhem este desempenho.

Em sua política ambiental, a Shell pretende transformar estes princípios gerais em uma política efetivamente praticada. Assim, é obrigatória para todas as empresas da Shell:

- Ter uma abordagem sistemática para garantir o cumprimento do regulamento e a contínua melhoria do desempenho;
- Desenvolver objetivos claros para o cumprimento do relatório;
- Incluir o desempenho "HSE" na avaliação de todo o pessoal;
- Recompensar os funcionários nesse sentido;
- Sujeitar todas as suas contratantes e parceiros corporativos em *joint ventures* com a mesma política ambiental e normas.

[82] Shell Group's Health, Safety and Environmental (HSE). Mais tarde viraria HSSE, acrescendo o termo *Security* à sigla, menção à Segurança Patrimonial.

Os dados do desempenho global da Shell são publicados em seus Relatórios de “HSE” e verificados externamente desde 1997. A verificação é centrada em 12 parâmetros “HSE” incluindo emissões de CO_2, emissões de metano, potencial de aquecimento global (em milhões de toneladas equivalentes de CO_2), queima, emissões de dióxido de enxofre (SO_2) e emissões de óxido nitroso (N_2O). (SHELL, 2000a). Tendo iniciado o desenvolvimento de uma abordagem sistemática para a gestão do “HSE” em 1998, todas as Unidades Operacionais da Shell já têm os seus sistemas de gestão ambiental, certificados reconhecidos por independentes sistemas de normas, como a ISO 14001 ou a da *European Union’s Eco-Management and Audit Scheme* - EMAS (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

Quanto à tomada de decisões, o caráter menos conservador da Shell, favorece o aparecimento de perspectivas internacionais criando oportunidades para uma abertura no processo de decisão e mudança corporativa. Além disto, o processo de criação de cenários adotado no planejamento da Shell implica na análise de mudanças e pressões ambientais radicais e no desafio ao pensamento convencional nos níveis gerenciais mais elevados (KOLK & LEVY, 2001).

Em seu conjunto de ações voltadas para a questões climáticas, a Shell tem estabelecido uma meta de longo prazo de redução de suas emissões de GEE em suas instalações até o final de 2010 de pelo menos 5% abaixo dos níveis de 1990, mesmo considerando o crescimento de seus negócios. A Shell mantém um assessor para mudança climática dentro de cada um dos grupos de empresas para o direcionamento das questões do clima e as relacionadas com a gestão de emissões de carbono da empresa. A companhia possui vasta experiência no comércio de emissões de GEE, primeiro internamente e mais recentemente através de vários programas governamentais. Desde 1998, a Shell já investiu mais de US$ 1 bilhão para desenvolver tecnologias de energia alternativas e renováveis. Publica relatórios sobre as mudanças climáticas e os seus programas de controle GEE através de seu relatório de sustentabilidade.

Em seu website, a companhia partilha da preocupação generalizada com as alterações no clima global provocadas pelas emissões antropogênicas de GEE, destacando a necessidade de implementação de medidas a fim de lançar os alicerces para uma eventual estabilização das concentrações destes gases. Isto se daria de uma forma eqüitativa e economicamente responsável, baseando-se em políticas de mercado que ajudem aos usuários de energia e seus fornecedores a prosseguirem na busca de soluções energéticas inovadoras. As medidas da Shell para gerir suas emissões futuras incluem:

- A implementação agressiva de novos programas de conservação de energia;
- O término da contínua queima (*flaring*) até 2008.
- Desenvolver novas tecnologias para capturar e armazenar o dióxido de carbono.
- Contabilizar os custos de emissões futuras de GEE em todos os seus novos investimentos.
- Ser uma empresa líder no comércio de GEE em mercados emergentes internacionais.

A Shell também visa ajudar os seus clientes a reduzirem as suas emissões através de:

- Promoção do gás natural como uma alternativa mais limpa para aquecimento, eletricidade e transportes.
- Oferecer opções de energia alternativas, como a solar, eólica e hidrogênio.
- Proporcionando combustíveis de menor emissão e aqueles necessários para os motores de baixa emissão.
- Utilização de tecnologias inovadoras para criar produtos e serviços com menor teor de carbono.

Em Setembro de 1998, a Shell Group anunciou o seu objetivo de reduzir até 2002 as emissões de GEE a partir de suas próprias operações em 10% de seus níveis de 1990. A companhia ultrapassou essa meta por alcançar uma redução 17,5%, cortando 20 milhões de tCO_2. A Shell também pretende continuamente ultrapassar a meta de Kyoto para 2010. Na fase de produção de petróleo, eliminou a ventilação contínua do gás metano e promoveu uma redução significativa da queima de gás. Também elevou a eficiência energética de suas refinarias, plantas químicas e produção. Sem estas medidas, a Shell estima que suas emissões anuais teriam aumentado em 23%, atingindo o nível de 140 milhões tCO_2e anuais até o final de 2002 (SHELL, 2001; SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

4.6.3- Planejamento estratégico da Shell

A Shell, em sua descrição sobre o problema das mudanças climáticas como “a mais controversa e urgente questão ambiental que enfrentamos”, reconhece o problema das emissões humanas para as mudanças do clima (Shell, 1998b). Além disso, pouco antes do início das negociações climáticas de Kyoto, em 1997, a Shell anunciou o seu apoio à “prudente prevenção de medidas para reduzir o impacto do homem sobre o clima global” (WATTS, 1997). A empresa mais tarde manifestaria explicitamente o seu apoio ao Protocolo de Kyoto, aceitando portanto o problema do fator humano nas mudanças climáticas (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

No entanto, a posição da Shell no que se refere às ações governamentais para reduzir as emissões de GEE, mudou bastante a partir de uma postura reativa mantida até 1996, para a atual estratégia pró-ativa. Ainda em julho de 1996, a Shell, em conjunto com 119 principais executivos e presidentes de companhias de petróleo, carvão e automóveis, assinou uma carta para o presidente norte-americano argumentando que “os EUA não deveria concordar com nenhuma das três propostas para o Protocolo apresentadas na mesa de negociações. Sua liderança nesta questão é crucial para garantir a continuidade da forte economia americana” (LEGGETT, *apud* SKJAERSETH & SKODVIN, 2003). A BP foi a única das grandes companhias petrolíferas multinacionais que não assinou a carta. Declarações em *websites* de oposição, proclamando o apoio de ação preventiva, começaram a emergir da Shell em 1997.

Em abril de 1998, a empresa deixaria o *lobby* dos combustíveis fósseis com a sua decisão oficial de se retirar da GCC por causa de suas divergências com a estratégia da coalizão sobre o Protocolo de Kyoto: “Depois de Kyoto, ficou claro que os respectivos pontos de vista das empresas da Shell e da GCC foram muito longe (...) A Shell considera prudente a adoção de medidas preventivas...” (Shell, 1998b). Assim, a posição da Shell começou a mudar em 1997 e a reviravolta da companhia com relação às questões climáticas seria completa em 1998, após a aprovação do Protocolo de Kyoto (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003). John Hofmeister, presidente da Shell na ocasião, declarou que “O debate está encerrado. Quando 98% dos cientistas estão de acordo, não há mais o que se adiar” (MAGDELAINE, 2007).

O compromisso da Shell com relação às mudanças climáticas, delineado nos relatórios de 1998 e 2000 (SHELL, 1998b; SHELL, 2000a), prevê seis estratégias para o alcance de um desempenho de longo prazo (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003):

1) *Busca por soluções de mercado*: em janeiro de 2000, a Shell lançou um sistema de comércio interno de emissões de GEE chamado *Shell Tradable Emission Permit System* (STEPS). As unidades/empresas que representam 30% das emissões de GEE das operações da Shell Group, já estão usando licenças transacionáveis de emissões para contribuir com suas metas de emissões a serem atingidas (SHELL, 2000b). Neste sistema, os participantes são remunerados se reduzirem as suas emissões, desde que o custo seja inferior ao valor da permissão de emissão de GEE. A Shell possui também como parte de sua estratégia a provisão de suporte no desenvolvimento de sistemas de comércio de emissões em âmbito nacional e internacional. Em fevereiro de 2002, Chris Fay, antigo CEO da Shell britânica, foi nomeado pelo governo para promover o Reino Unido no sistema de comércio de emissões no qual a Shell participa. Finalmente, a empresa também pretende buscar oportunidades de investimentos em projetos que utilizem a implementação de mecanismos incorporados no Protocolo de Kyoto. A empresa investe cerca de US$ 3 a 4 bilhões por ano nos países não-Anexo B[83], em todas as suas cinco unidades de negócio. O Programa de monitoramento do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) da Shell analisa o impacto do MDL para oito projetos. Em 2001, a Shell criou o *Environmental Products Trading Team* dentro da *Shell Trading organisation*. Este grupo é também responsável por explorar as oportunidades de MDL para a Shell Group.

2) *Fazer adequadas decisões comerciais*: como os países escolhem diferentes formas de alcançar as suas metas quanto a Kyoto, estas ações colocarão um custo sobre as emissões de carbono que irá influenciar as decisões de investimento das empresas da Shell. Para se adequar a estes investimentos, a Shell inclui o efeito de um eventual custo de carbono em suas decisões de investimento para os novos projetos que possam produzir emissões de mais de 100.000 toneladas de CO_2 por ano. Ela também investiga formas de reduzir as emissões de carbono, por exemplo, através

[83] Anexo B do Protocolo de Kyoto corresponde a 39 países, entre industrializados e economias em transição, que se comprometeram com metas para a redução das emissões de GEE. As metas estipuladas de redução variam de 8% a 10% em relação ao nível de 1990, durante o primeiro período de compromisso do Protocolo, de 2008 a 2012.

da melhoria de eficiência energética, utilizando combustíveis com baixa emissão de carbono, seqüestro de carbono ou remoção de carbono da atmosfera.

3) *Melhorar o entendimento*: a Shell pretende ampliar o apoio à pesquisa com relação às mudanças climáticas e seus impactos, bem como promover uma comparação da eficiência de diferentes combinações de combustível e motores. Igualmente, há a pretensão de participar mais ativamente em debates de política pública diretamente a nível nacional e internacional, e através de representações da indústria e organizações internacionais. Sobre estas questões, a Shell, de modo geral, tem por objetivo contribuir permanentemente no desenvolvimento de seus programas de investimento social.

4) *Elaborar relatórios e sistemas de verificação*: a medição é vista como "fundamental" para muitas das iniciativas propostas pela empresa. Juntamente com a BP, a Shell colaborou no desenvolvimento do *Protocol Greenhouse Gas Initiative*, iniciado pelo *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) e pelo *World Resources Institute* (WRI) em 1998, objetivando promover internacionalmente a aprovação da contabilidade de GEE e informação padrão para as empresas. Nas etapas iniciais do processo, a BP e a Shell também estiveram à frente da verificação das emissões de GEE de empresas parceiras, prestadoras de serviços terceirizados às companhias (LORETI *et al. apud* SKJAERSETH & SKODVIN, 2003). Como conseqüência das atividades da BP e da Shell nesta área, aumentou o número de empresas que demonstraram interesse na verificação de emissões. O sistema de verificação destas empresas foi igualmente importante para os relatórios de meio-ambiente requeridos por autoridades públicas.

5) *Reduzir as suas próprias emissões*: a empresa pretende continuar investindo na maior eficiência energética de suas operações e acabar com o contínuo escape de gás durante a extração de petróleo (por queima e ventilação). O objetivo do Grupo consiste em pôr limites para a ventilação e para a queima até o final de 2008.

6) *Ajudar clientes na redução de suas emissões de GEE*: este objetivo será cumprido através do aumento da disponibilidade de combustíveis com um baixo teor de carbono; por oferecer opções energéticas renováveis; e

através do desenvolvimento de tecnologias inovadoras, como a do hidrogênio.

Esta última estratégia remete ao desenvolvimento de ações para resolver o grave problema que envolve as emissões de GEE provenientes do consumo de derivados das companhias de petróleo. As emissões dos combustíveis usados para transporte e, numa quantidade menor, do óleo e do gás utilizado em termelétricas ultrapassam em muito as emissões geradas pelas operações das próprias petrolíferas. A BP, por exemplo, estima que os combustíveis utilizados no setor de transporte contribuam com 20% das emissões de GEE, chegando esta percentagem a aproximadamente 30% nos EUA (LOWE & HARRIS, 1998). Neste sentido, destacam-se algumas ações que podem ser aplicadas por uma companhia de petróleo para diminuir o impacto das emissões de GEE de seus consumidores (LOWE & HARRIS, 1998):

- Formar parcerias com empresas de energia e transporte a fim de aumentar a eficiência energética em suas instalações e equipamentos;
- Usar suas propriedades como base para a geração de energia solar fotovoltaica;
- Usar seus postos de serviço para educar e esclarecer os clientes e fornecer serviços para manter os padrões de eficiência e emissões dos veículos;
- Instalar sistemas fotovoltaicos em seus postos de serviço para consumo próprio ou para recarregar as baterias de veículos elétricos.
- Investir no desenvolvimento de tecnologias alternativas que aumentem a eficiência energética dos veículos, como por exemplo, veículos híbridos elétricos;
- Apoiar o desenvolvimento de sistemas de transporte inter-modal integrados, especialmente em países em desenvolvimento. Usar esta integração de transportes como modelo e estratégia de *marketing*;

As duas últimas opções, na verdade, parecem contraditórias para uma empresa que produz e comercializa derivados de petróleo. Ao triplicar a eficiência dos automóveis, se incorreria na diminuição das vendas de combustíveis em aproximadamente um terço ao longo do tempo, e sua recuperação dependeria de um grande aumento no número de veículos em circulação. Só que este crescimento adicional do número de veículos implicaria em um novo aumento de emissões indesejáveis (LOWE & HARRIS, 1998).

As iniciativas da Shell consoante às mudanças climáticas têm implicado mudanças significativas no seu modo de operação e orientação empresarial. Em primeiro lugar, um aspecto central da estratégia da Shell sobre as mudanças climáticas é a "descarbonização" de combustíveis fósseis - tanto através do aperfeiçoamento tecnológico como através da troca do carvão pelo gás. Em consonância com esse esforço, a Shell anunciou em 1997 que os ativos do Grupo em carvão estavam sob revisão estratégica. A venda destes ativos seria concluída em 2000. Com o anúncio de 1997, Cor Herkströter, presidente da Royal Dutch Shell, também "esclareceu que apóia que o mundo avance para a 'descarbonização' - se livrando de uma das maiores causas do efeito estufa" (GUARDIAN *apud* SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

O resultado mais visível da posição da Shell sobre as mudanças climáticas foi a reestruturação de 1997, que objetivou a consolidação das atividades do Grupo em energia eólica, solar, energia de biomassa e silvicultura, além de salientar a direção estratégica do Grupo, que é a de "fornecer energia e desenvolver recursos de forma eficiente, responsável e lucrativa ajudando a satisfazer as crescentes necessidades do mundo, e fazê-lo de uma forma que contribua para o desenvolvimento sustentável" (VEER & DAWSON *apud* SKJAERSETH & SKODVIN, 2003) A Shell afirma que as energias renováveis constituem a principal fonte de energia do futuro. Neste sentido, criou a *Shell International Renewables*, seu programa de energia alternativa que foi estabelecida como a quinta atividade de seu *core business*. Encontra-se em desenvolvimento desde 2000, tendo recebido US$ 1 bilhão em investimentos da companhia (UCS, 2007).

No entanto, segundo SKJAERSETH & SKODVIN (2003), é difícil avaliar a relação causa-efeito entre uma estratégia pró-ativa às mudanças climáticas e uma estratégia de descarbonização de combustíveis e a introdução de renováveis. A própria Shell apresenta a sua alienação em carvão como uma parte integrante de seu planejamento estratégico consoante à questão climática. No entanto, deve-se destacar que ao vender seus ativos em carvão mineral, a Shell transferiu a responsabilidade pelas emissões desta atividade para outra empresa, não significando, portanto, uma contribuição efetiva para a diminuição de emissões de GEE.

Embora o processo destes acontecimentos tenha se principiado em 1997 e, portanto, praticamente ao mesmo tempo, a mudança de concepção da Shell e a conseqüente adoção de uma estratégia pró-clima se daria, no entanto, depois do anúncio de sua decisão de abandonar seus ativos em carvão e investir em fontes renováveis, contanto que a empresa se manteve como membro da GCC até abril de

1998. Pela ordem cronológica dos acontecimentos e segundo declarações da companhia, observa-se que as suas decisões sobre o carvão e as energias renováveis são, portanto, tratadas nesta análise, como efeitos de uma decisão corporativa, e não como resultado de sua estratégia voltada para as questões climáticas.

Ademais, no que se refere aos investimentos em fontes renováveis de energia, a Shell enfatiza oportunidades empresariais nesta área como sendo a sua principal motivação. O investimento da Shell em energias renováveis deve também ser visto como uma resposta a uma mudança principal, como avaliado pela própria Shell, a de encontrar mercado para as novas energias futuras. O aspecto comercial, portanto, é o principal foco, e declaradamente a principal motivação para a posição da Shell sobre os investimentos em proteção ambiental em geral e em particular nas questões referentes às mudanças climáticas. A Shell investe na redução de gases-estufa e em recursos renováveis porque enxerga esse tipo de investimento como uma oportunidade de negócio (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003).

A ênfase dada pela Shell aos aspectos comerciais da proteção do meio-ambiente e do desenvolvimento sustentável é refletida também no forte apoio dado ao desenvolvimento de “metas realizáveis”, principalmente por meio do mercado baseado em instrumentos e metas de redução de emissões. Em 1997, o presidente e CEO da Shell britânica, Chris Fay, apontou quatro grupos de instrumentos, ordenando por prioridade, que poderiam ser utilizadas para reduzir e alterar os padrões de consumo energético (SKJAERSETH & SKODVIN, 2003):

- Negando subsídios à produção do carvão em países como a Alemanha, China e Índia;
- Atacando estruturas tarifárias que incentivem combustíveis de alto teor de carbono;
- Assegurando competitividade para o mercado de eletricidade de forma que as novas tecnologias possam ingressar e encontrar nichos de mercado;
- Procurando reduzir o consumo de ‘carbonados’ por outros mecanismos de arrefecimento, como o imposto do carbono, licenças negociáveis de carbono e assim por diante.

De acordo com (FAY *apud* SKJAERSETH & SKODVIN, 2003), é importante assegurar que as medidas de redução do consumo “não prejudique a geração de receitas”, que tais medidas “incentivem mercados competitivos, não os distorcendo”, e que, portanto, sejam destinadas a “impulsionar a indústria da energia continuamente

no desenvolvimento de um caminho que já é evidente – o da redução dos níveis de carbono".

Assim como a BP, a Shell desenvolve pesquisas em energia solar, eólica e células de hidrogênio, mas com foco principal nas duas primeiras. A Shell Solar, após a aquisição da Siemens Solar em 2002, se tornou a quarta produtora mundial de células fotovoltaicas e comercializa seus produtos em mais de 90 países.

O Grupo também acredita que a energia eólica, dentre as renováveis, apresenta grandes perspectivas de sucesso, desenvolvendo e operando por meio da Shell WindEnergy (criada em 2001) fazendas eólicas com capacidade instalada total de geração de 843 megawatts, concentradas na Europa, EUA e Canadá (SHELL, 2006). Atualmente, a Shell WindEnergy encontra-se entre as dez maiores empresas desta indústria, e anuncia planos para desenvolver a energia eólica também na China em parceria com a Guohua Energy Investment Corporation, que pertence à China Shenhua Group, um fornecedor energético nacional (SALA, 2006).

Outra empresa do Grupo é a Shell Hydrogen, baseada em Amsterdam e com bases regionais em Houston e Tokyo. Concentra investimentos em hidrogênio e células combustíveis, e tem desenvolvido projetos e parcerias com vista a construir sua posição de liderança no mercado de hidrogênio. Nesta área, seus principais projetos se concentram na Ásia, mais especificamente no Japão.

A Shell também atua como um grande distribuidor de biocombustíveis e está desenvolvendo sua posição de liderança no GTL (*gas-to-liquids*), através de programas de P&D que objetivam a melhoria da tecnologia de processo, para reduzir custos e melhorar a eficiência. A Shell possui participação de 72% em uma planta na Malásia, com capacidade de 14.700 bbl/d[84] (SALA, 2006; UCS, 2007) Em parceria com a Iogen do Canadá, a Shell está produzindo combustíveis à base de etanol a partir de resíduos vegetais e tem trabalhado para desenvolver a sua viabilidade comercial por meio de uma nova unidade de produção. A Shell anunciou recentemente um acordo com a Volkswagen e Iogen para explorar a viabilidade econômica da produção de etanol na Alemanha. Estes projetos complementam a sua parceria com a CHOREN Industries da Alemanha. A CHOREN tem um processo patenteado de gaseificação que converte biomassa em gás sintetizado, que pode então ser convertido para o uso em carros a diesel através da tecnologia da Shell em GTL).

[84] "bbl": barril. Unidade de medida de volume, equivalente a 0,159 m^3.

5- CONCLUSÃO

As mudanças climáticas se apresentam como um dos maiores desafios para as políticas energética e ambiental nas próximas décadas. Pesquisas científicas comprovam o fato de que o aquecimento global e suas conseqüências são resultado das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) de origem antropogênica, exigindo assim, a adoção de novas políticas e ações no sistema produtivo vigente no mundo.

O aumento das emissões de GEE revela a inter-relação entre atividade produtiva e contribuição para o problema ambiental global. As mudanças climáticas apresentam-se então, como o resultado mais grave do paradoxo entre, por um lado, a necessidade de se atingir níveis sempre maiores de crescimento econômico e, por outro, a de se manter as condições elementares à vida na Terra.

A Indústria de Petróleo, como importante demandante de recursos e grande emissor global de GEE, encontra-se no centro desta discussão. Isto porque, o aumento das emissões antropogênicas é resultante, sobretudo, de fatores como desmatamento, incêndios florestais e principalmente pela queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral e gás natural), considerados os principais responsáveis em nível global pelo aumento da concentração atmosférica de dióxido de carbono (CO_2).

Esta problemática tem conduzido a discussões internacionais que ganharam novo impulso a partir da Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada em 1992 no Rio de Janeiro, levando vários países a firmarem um acordo internacional em torno da Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudança do Clima (CQNUMC) em prol da estabilização das concentrações de carbono na atmosfera. Um dos principais caminhos para se cumprir as metas de emissões acordadas na Convenção consiste na substituição do petróleo, gás natural e carvão por fontes renováveis e menos poluidoras, o que interfere diretamente na produção e ativos das empresas petrolíferas.

No campo político-econômico, o jogo de interesses que permeiam as discussões em nível governamental e empresarial comprova que o problema do clima global pode resultar em significativas conseqüências para o setor industrial. Percebendo isso, empresas de indústrias caracteristicamente poluentes, se organizaram em torno de coalizões e grupos de pressão a fim de interferirem no processo de discussão e negociações climáticas. Empresas de petróleo lançaram mão da publicação de estudos que questionaram o risco do aquecimento da terra e a

necessidade de uma política preventiva; fizeram *lobby* agressivo para evitar que medidas e protocolos fossem adotados por seus governos; e procuraram influenciar e confundir a opinião pública sobre a ciência das mudanças climáticas e conseqüências relacionadas.

Ao se avaliar as três maiores multinacionais de petróleo do mundo (ExxonMobil, BP e Shell) frente a este dilema imposto pelas mudanças climáticas, observou-se diferenças de posicionamentos, respostas, prioridades e estratégias. Neste sentido, antes de prosseguir na avaliação de cada empresa, fez-se necessário examinar as inter-relações empresariais e as influências de algumas especificidades que lhes são inerentes, tais como o fator sócio-cultural e político ligado à localização e país de origem, a opinião pública e a preocupação com a imagem, a posição econômica e de mercado, e suas características organizacionais internas, de forma a subsidiar a análise e possibilitar a identificação de semelhanças e/ou divergências.

A ExxonMobil, primeira do setor, mantém posição contrária às discussões climáticas e exerce *lobby* contra medidas que visem a redução de emissões de GEE, influenciando políticas do governo norte-americano e procurando, por mecanismos de pressão, interferir no processo de negociações climáticas no âmbito da CQNUMC. Desta forma, a Exxon rejeita o aquecimento global argumentando que as evidências científicas não justificam ações, e assume posição rígida no setor contra o controle de GEE. Além de abordar as incertezas científicas e a exclusão dos países em desenvolvimento do controle de emissões, a companhia referencia as conseqüências econômicas dos compromissos de Kyoto.

A ExxonMobil se mantém como a principal financiadora de grupos de pressão contrários ao regime de mudanças climáticas e ao Protocolo de Kyoto, o qual considera como um acordo demasiadamente caro, injusto e inoperante. Caro porque acredita que a redução do uso de combustível fóssil significará um aumento de significativo nos preços do petróleo e no custo de vida médio da população. Injusto por não incluir os países em desenvolvimento no acordo de Kyoto, dado que serão responsáveis por um aumento de quase 70% do total de emissões de carbono até 2025. Inoperante pelo fato de a aplicação do Protocolo de Kyoto conseguir adiar por apenas mais 10 anos as suas projeções de aquecimento da temperatura.

Em posição antagônica a de outras grandes empresas do setor, sustém que seus investimentos serão mantidos em petróleo, derivados e gás natural, bem como na compra de tecnologias e ativos, porém, sem nenhum direcionamento para energias renováveis. A companhia acredita que as novas tecnologias consistem no melhor

caminho para a redução de emissões de gases-estufa e combate às mudanças no clima, sendo vista como solução para a crescente demanda energética mundial, uma vez que possibilitará a conciliação da produção industrial e a prosperidade econômica com as demandas sociais e ambientais.

No entanto, suas pesquisas e investimentos em tecnologias têm sido direcionados fundamentalmente para o desenvolvimento de processos na produção de petróleo, tendo realizado muito pouco na busca tecnológica por substitutos. Nesta intenção, a ExxonMobil tem desenvolvido pesquisa com pilhas combustíveis e para promover a estocagem de carbono, mesmo que seus efeitos e resultados futuros ainda sejam incertos. Além disso, é a única das *supermajors* a manter ativos na exploração de carvão mineral.

Na verdade, suas ações vão de encontro à sua política de priorizar resultados operacionais, procurando manter sua posição no mercado global de petróleo. Ou seja, sua estratégia visa a continuidade de seu inerente negócio, a exploração e produção de petróleo. Não obstante, seu planejamento estratégico encontra-se alinhado com as estimativas de que os combustíveis convencionais continuarão a suprir 99% da demanda de energia, ao menos durante as próximas três décadas, o que significa um mercado potencial. Além disso, a companhia possui controles financeiros rígidos, o que lhe possibilita operar na margem, ou seja, consegue obter lucro mesmo com os preços do petróleo bastante reduzidos, o que a empresa considera ser um de seus trunfos para a manutenção de seus bons resultados e sucessivos recordes de rentabilidade.

Desta forma, a ExxonMobil se mantém conservadora, trabalhando com perspectivas já consolidadas do setor, não se sentindo pressionada para investir em tecnologias alternativas, para as quais aposta em uma migração bem lenta, considerando que a utilização em grande escala de outras fontes de energia sem incentivos governamentais serão muito difíceis de serem realizados. Em sua análise, as fontes de energia renováveis possuem mercados específicos e muito pequenos, acreditando na demora da consolidação de fontes como eólica e solar, uma vez que o desenvolvimento de novas tecnologias necessita de um período de maturação, e a baixa produtividade encarecem seu desenvolvimento atual por problemas de estocagem, distribuição e falta de escala.

Mesmo não tendo adotado medidas climáticas de efeito, a companhia se comprometeu internamente com o aumento da eficiência energética em suas refinarias

e plantas químicas, objetivando uma redução suplementar de 10% em suas taxas de intensidade de CO_2 entre 2002-2012.

Ao contrário da ExxonMobil, a BP e a Shell se caracterizam atualmente como companhias de energia e se posicionam de forma favorável em relação às mudanças climáticas e ao Protocolo de Kyoto. A BP com foco mais abrangente, investindo a mais tempo em energias alternativas e adotando uma política de *marketing* bem mais ofensiva. Estas duas companhias começaram então a investir gradativamente em programas de diminuição de emissões e no desenvolvimento de fontes de energia renováveis, concentrando seus investimentos principalmente em energia de fonte eólica e solar, além de realizarem pesquisas com biocombustíveis, hidrogênio e no desenvolvimento tecnológico em novas fontes de energia.

A BP foi a primeira grande companhia petrolífera a afirmar publicamente que os riscos das mudanças climáticas são graves e que deveria assumir uma ação pró-ativa. Desde então, o seu plano de negócios e sua estratégia de longo prazo têm se centrado na necessidade de estabilizar as concentrações atmosféricas de GEE, mesmo que a utilização da energia mundial continue a crescer. Ao considerar que o seu oposicionismo às discussões climáticas resultaria em prejuízo à sua imagem pública, a BP foi a primeira empresa do setor a abandonar a *Global Climate Coalition* (GCC), o mais importante grupo de pressão contra as negociações climáticas e pesquisas sobre o aquecimento global.

A BP é amplamente considerada a empresa mais responsável no tema das mudanças do clima no que diz respeito a ações de redução de emissões e/ou mitigação. Estabeleceu parceria com a *Environmental Defense*, para desenvolver um regime interno de comércio de carbono, e ingressou na *Pew Center for Global Climate Change*, que defende uma ação rápida sobre o assunto. Em 1998, a empresa se empenhou em reduzir as emissões internas em l0% até 2010, mesmo considerando que a estimava de crescimento da produção da ordem de 50%. A incorporação da Amoco em 1998 fez aumentar significativamente o seu investimento em energia solar, tornando a BP-Solar a maior empresa fotovoltaica do mundo.

Além disso, procurou se redefinir como uma companhia energética acreditando também em uma mudança na configuração da matriz energética mundial no longo prazo, com uma maior participação de energias alternativas, e conseqüente valorização das fontes limpas. Ao reconhecer uma maior demanda pública pela responsabilidade social das empresas, procurou reposicionar a sua marca com o lançamento de uma nova logo e um slogan "BP: Beyond Petroleum".

Em 1997, a BP divulgou um plano de ação sobre as mudanças climáticas baseada no aumento da pesquisa e desenvolvimento, bem como o desenvolvimento da energia solar como negócio. Ela se configuraria então na primeira empresa a patrocinar um programa de pesquisa visando o desenvolvimento e a difusão de tecnologias de baixa emissão de carbono, a fim de definir uma estratégia energética global no combate às mudanças climáticas.

Quanto às reduções de emissões de GEE pela BP, a maior parte foi conseguida através de melhoria da eficiência energética e reduções na ventilação e queima do gás natural. A companhia ainda conseguiria uma redução adicional de 4 milhões de toneladas, evitadas principalmente através de uma eficiência energética ainda maior entre 2001-2004. Também estabeleceu um objetivo para manter o controle de suas emissões líquidas até o final de 2012, esperando que metade de suas reduções seja proveniente de um trabalho continuado na melhoria de eficiência energética.

A partir de 2001, incluiu em seu plano de ação, um sistema interno de comércio de emissões, colaborações para criar novas tecnologias eficientes energeticamente, promoção de instrumentos flexíveis de mercado, e uma ativa participação no debate político das mudanças climáticas.

Em 2005, a companhia criou a empresa *BP Alternative Energy*, que contemplou investimentos de US$ 8 bilhões até 2017 perseguindo o objetivo de estender seu domínio em tecnologias de energia limpa. Na seqüência lançou seu programa de biocombustíveis, incluindo um novo instituto, o *Energy Biosciences Institute*. Também possui ativos em energia eólica e desenvolve projetos de seqüestro de carbono e pesquisas tecnológicas com células de hidrogênio.

À exceção do Setor de Seguros, as iniciativas globais da BP e sua posição pró-ativa às mudanças climáticas vão além da de qualquer grande corporação, demonstrando uma consciência estratégica de longo prazo em que a vantagem competitiva surge a partir de políticas empreendedoras. No entanto, percebe-se que a BP se utiliza de seus programas de energias renováveis como forma de vender a imagem de uma empresa responsável sócio-ambientalmente, quando estas atividades reunidas não chegam a representar 5% de seu *portfólio* de investimentos – a partir de BP (2007).

Tal qual a BP, a Shell reconhece o problema das emissões humanas para as mudanças do clima e apóia o Protocolo de Kyoto. Apesar de seguir amplamente a estratégia da BP, embora com um perfil menos público, destaca-se que a Shell

mantém maior foco no compromisso com o desenvolvimento sustentável, enquanto que o foco da BP se concentra em mudanças climáticas.

As iniciativas da Shell consoante às mudanças climáticas têm implicado alterações significativas em seu modo de operação e orientação empresarial. Um aspecto central da estratégia da Shell é a “descarbonização” de combustíveis fósseis, tanto através do aperfeiçoamento tecnológico como através da troca do carvão pelo gás. No entanto, deve-se enfatizar que a Shell, ao vender seus ativos em carvão mineral, apenas transferiu a responsabilidade pelas emissões desta atividade para outra empresa, não significando, portanto, uma contribuição efetiva para a diminuição de emissões de GEE.

Outras iniciativas implementadas pela Shell foram o lançamento de um sistema de comércio interno de emissões de GEE chamado Shell Tradable Emission Permit System (STEPS) e a criação do Environmental Products Trading Team, que explora as oportunidades de MDL para a Shell Group.

Juntamente com a BP, a Shell mantém-se na liderança quanto à promoção de relatórios, verificação e comércio de emissões, colaborando também no desenvolvimento da Protocol Greenhouse Gas Initiative, iniciado pelo WBCSD e pelo WRI em 1998, e que objetivou promover internacionalmente a aprovação da contabilidade de GEE e informação padrão para as empresas.

A estratégia da Shell nas discussões do clima influenciou na orientação dos negócios da empresa a partir de uma reorganização em 1997, que objetivou a consolidação das atividades do Grupo em energia eólica, solar, energia de biomassa e silvicultura, além de salientar a nova direção estratégica, enfatizando as oportunidades empresariais em fontes renováveis de energia como sendo a sua principal motivação. Esta reorganização foi o resultado mais visível da posição da Shell sobre as mudanças climáticas.

A Shell afirma que as energias renováveis constituem a principal fonte de energia do futuro. Neste sentido, criou a *Shell International Renewables*, seu programa de energia alternativa que foi estabelecida como a quinta atividade de seu core business. Este programa encontra-se em desenvolvimento desde 2000, tendo recebido US$ 1 bilhão em investimentos da companhia.

Assim como a BP, a Shell desenvolve pesquisas em energia solar, eólica e células de hidrogênio, mas com foco principal nas duas primeiras. A Shell Solar, após a aquisição da Siemens Solar em 2002, se tornou a quarta produtora mundial de células fotovoltaicas e comercializa seus produtos em mais de 90 países.

O Grupo também acredita que a energia eólica, dentre as renováveis, apresenta grandes perspectivas de sucesso, desenvolvendo e operando por meio da Shell WindEnergy (criada em 2001) fazendas eólicas com capacidade instalada total de geração de 843 megawatts nos EUA e Europa. Outra empresa do Grupo é a Shell Hydrogen, que concentra investimentos em hidrogênio e células combustíveis, e tem desenvolvido projetos e parcerias com vista a construir sua posição de liderança no mercado de hidrogênio.

A Shell também atua como um grande distribuidor de biocombustíveis e está desenvolvendo sua posição de liderança no GTL (*gas-to-liquids*), através de programas de P&D que objetivam a melhoria da tecnologia de processo, para reduzir custos e melhorar a eficiência.

O aspecto comercial, portanto, é o principal foco, e declaradamente a principal motivação para a posição da Shell sobre os investimentos em proteção ambiental em geral e em particular nas questões referentes às mudanças climáticas. A Shell investe na redução de gases-estufa e em recursos renováveis porque enxerga esse tipo de investimento como uma oportunidade de negócio.

A ênfase dada pela Shell aos aspectos comerciais da proteção do meio-ambiente e do desenvolvimento sustentável é refletida também no forte apoio dado ao desenvolvimento de “metas realizáveis”, principalmente por meio do mercado baseado em instrumentos e metas de redução de emissões. A empresa pretende continuar investindo na maior eficiência energética de suas operações e acabar com o contínuo escape de gás durante a extração de petróleo (por queima e ventilação).

Consolidando a avaliação das ações e estratégias das *supermajors* frente às discussões sobre mudanças climáticas, pode-se afirmar que a ExxonMobil assume uma postura declaradamente contrária, enquanto que a BP tem avançado em sua posição pró-ativa, embora bastante associada a uma estratégia de marketing e promoção de sua imagem. A Shell segue a linha estratégica da BP, só que de forma moderada. Pelos resultados avaliados neste estudo, fica evidente que, apesar de todos os discursos pró-clima, os esforços empreendidos na ampliação de seus *portfólios* de investimentos e na consolidação de seus negócios em fontes de energia renovável, a BP e a Shell, tal qual a ExxonMobil, continuam a se caracterizar predominantemente como empresas de petróleo, mantendo inclusive a perspectiva para as próximas décadas de terem esta fonte energética como seu *core business*.

De forma a possibilitar uma comparação de forma simplificada dos resultados destas três empresas, apresenta-se na Tabela 5 o conjunto das principais posições e

respostas às discussões, negociações e desafios impostos pelas mudanças climáticas, bem como pela Tabela 6 são reunidas as principais medidas que subsidiam o controle de gestão em mudanças climáticas por parte das *supermajors*.

Tabela 5: Principais posições e repostas das *supermajors* às mudanças do clima

	ExxonMobil	BP	Shell
Ciência Climática	Rejeita o aquecimento global, argumentando que as evidências científicas não justificam medidas e que seu custo é proibitivo. Mantém foco nos resultados, assumindo a atitude de desvalorizar a discussão, principiando pela negação do problema em si.	A BP foi a primeira companhia de petróleo a reconhecer as pesquisas científicas sobre o aquecimento global, assumindo posição antagônica à da Indústria do Petróleo. Também considera as emissões antropgênicas como causa do processo.	Assume uma postura pró-ativa, reconhecendo as emissões humanas para o problema do clima
Percepção do Protocolo de Kyoto	Adota uma posição contrária e mantém um "lobby" contra a medidas para redução de emissões GEE, bem como regulamentação. Argumenta que a aplicação do Protocolo é cara, injusta e inoperante.	Favorável: A BP foi a primeira companhia de petróleo a considerar a implementação do Protocolo de Kyoto como um importante passo para a minimização do prpoblema.	Favorável, aceitando comprometimentos políticos e regulamentação.
Parcerias "Pró-ativas"	-	Pew Center, EPA Climate Wise Program, California Fuel Cell Partnership, EDF, WBCSD, International Emissions Trading Association.	Pew Center, California Fuel Cell Partnership, EDF, WBCSD, International Emissions Trading Association.
Monitoramento e comércio de emissões	Assumiu o compromisso de agregar eficiência energética em 10% em suas refinarias, reduzindo a intensidade de GEE no montante comparável.	Possui controle interno de emissões e tem contribuído para o desenvolvimento do UK EmissionsTrading Scheme, um programa de controle de emissões lançado em 2002 no Reino Unido.	Lançou um sistema de comércio interno de emissões de GEE chamado *Shell Tradable Emission Permit System* (STEPS) e assumiu como meta reduzir em 5% as emissões de GEE ao nível de 1990, até 2010.
Medições de GEE	É pessimista quanto à implementação de algumas fontes alternativas, acreditando que em 2030, energias como solar e eólica devem representar apenas 1% da energia mundial.	Possui um programa de medição e monitoramento externo de suas emissões.	Medição e monitoramento externo de emissões e Investimentos em energias renováveis
Iniciativas	Embora não tenha adotado ações climáticas de efeito, assumiu o compromisso de elevar a eficiência em refinarias e firmou um convênio com a universidade de Stanford para um programa de pesquisa sobre o desenvolvimento de tecnologias energéticas comercialmente viáveis na redução de emissões de GEE.	Investimentos em energias renováveis; criou a a empresa *BP Alternative Energy* , que objetiva ampliar investimentos em fontes de energia limpa (sem emissões de CO2) como estratégica de diversificação de seu portfólio de investimentos ; possui também um programa que incentiva clientes a utilizar os seus produtos de forma mais eficiente.	Criou a empresa *Shell International Renewables* , com o objetivo de implementar fontes de energia alternativa como eólica, hidrogênio ou solar, em negócios substancais para o Grupo.

Fonte: Elaboração própria a partir de KOLK & LEVY (2001), LEVY & KOLK (2002), COGAN (2006).

Tabela 6: Controle de gestão das *supermajors* em mudanças climáticas

			ExxonMobil	Shell	BP
Inventário de emissões	Relatórios	Sustentabilidade/SMS (HSSE)	✓	✓	✓
		Mudanças Climáticas		✓	✓
	Linha Base Pré-1992			✓	✓
	Divulgação Voluntária e Corrente de Dados		✓	✓	✓
	Programa de Redução de Emissões		✓	✓	✓
Programa de Eficiência Energética			✓	✓	✓
Auditoria/Certificação de emissões de GEE por 3os				✓	✓
Comércio de emissões			✓	✓	✓
Pesquisa e Tecnologia (Desenvolv.Process./Prod.)			✓	✓	✓
Investimento em Energia Renovável		Solar		✓	✓
		Eólica		✓	✓
		Hidrogênio	✓	✓	✓
		Biomassa		✓	✓
		Geotérmica		✓	

Fonte: Elaboração própria a partir de LEVY & KOLK (2002), WILSON (2004), COGAN (2006), LOGAN & GROSSMAN (2006) e sítios oficiais das empresas.

Por fim, como sugestão para o desenvolvimento de estudos futuros, vale reiterar a importância crescente que o tema de mudanças climáticas tem adquirido no meio corporativo, não somente sob a ótica de novas oportunidades de investimentos e de negócios, mas também mediante a consolidação do valor social que as empresas adquirem ao evoluírem no tocante à consciência ambiental, internalização da preocupação com a sustentabilidade e contribuição para minimização ou solução de problemas de magnitude global. Neste sentido, pode-se avaliar o impacto das medidas adotadas pelas empresas de petróleo sob a rentabilidade de suas ações em mercado, estabelecer indicadores de vulnerabilidade sócio-econômica associados à discussão ou construir modelos que possibilitem comparar e valorar os resultados de suas estratégias segundo diferentes parâmetros, de forma a viabilizar inclusive um acompanhamento progressivo e incentivar a adoção de novas medidas diante de um ambiente competitivo. Não obstante, recomenda-se a aplicação de um estudo de caso sobre a Petrobras consoante ao tema das mudanças climáticas, confrontando-a com outras companhias de referência, notadamente as que compõem o seu *peer group*, e

procurando traçar perspectivas para a implementação e/ou ampliação de medidas efetivas que contribuam para a redução de emissões de GEE em suas atividades, bem como aos seus clientes.

6- REFERÊNCIAS BIBILOGRÁFICAS

ALBRECHT, Christian. *Mit Marktwirtschaft gegen Klimaveränderung: Vorbereitungen auf den Emissionshandel sind angezeigt*. Neue Zürcher Zeitung n. 183, 2000. http://www.globalclimate.org/

ALBUQUERQUE, Carlos. *Mais sujeira após Bali: defensor de metas para CO_2, Reino Unido planeja agora investir em usina a carvão.* Caderno Ciência do Jornal O Globo. Rio de Janeiro, 18 de dezembro de 2007.

ALMEIDA, Edmar Fagundes de; BOMTEMPO, José Vitor; IOOTY, Mariana; PINTO JUNIOR, Helder Queiroz (org.). *Economia da energia: fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial*. Elsevier, Rio de Janeiro, 2007.

AMORIM, Cristina. *Diferentes momentos, os mesmos problemas: Tratados sobre clima e acesso à biodiversidade nasceram no Rio.* Caderno Meio Ambiente do jornal O Estado de São Paulo. São Paulo, 5 de junho de 2007.

AMORIM, Cristina. *Homem é responsável por onda de calor*. Jornal Folha de São Paulo, Caderno "Ciência", 2 de dezembro de 2004.

ANDRESEN, Steiner. *The Development of the Climate Regime: Positions, Evaluation and Lessons.* Fridtjof Nansen Institute. Oslo, 1998.

BABINGTON, D. *Solar, wind energy fail Exxon`s economics test*. Reuters, 2005.

BARBIERI, José Carlos. *Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21*. Vozes, Petrópolis, 1997.

BAUMERT, Kevin; HERZOG, Tim; PERSHIG, Jonathan. *Navigation the numbers: Greenhouse Gas Data and International Climate Polyce*. World Resources Institute Report. WRI, Washington - DC, 2005.

BBC Brasil. *Austrália ratifica Kyoto e isola EUA na oposição ao tratado.* BBC Brasil. Brasília-DF, 03 de dezembro de 2007. Disponível em http://www.bbc.co.uk/portuguese

BEDER, Sharon. *The decline of the Global Climate Coalition*. The Institution of Engineers Australia. Sidney, 2000.

BENEDIKC, Richard Elliot. *Ozone Diplomacy: New Directions in Safeguarding the Planet*. Harvard University Press. Cambridge, 1991.

BENEDIKC, Richard Elliot. *The Indispensable Element in the Montreal Ozone Protocol*. Earth Institute, Columbia, 1999.

BODANSKY, Daniel. *Prologue to the Climate Change Convention*. *In* MINTZER, Irving M. & LEONARD, Amber J. *Negotiating the climate change: the inside story of the Rio Convention.* Stockholm Environment Institute, Cambridge University Press. Cambridge, 1994.

BORTOLI, Andreya De. *Sociedade, Globalização, Riscos Ambientais Globais e Desenvolvimento Sustentável*. Boletim Jurídico, Uberaba/MG, ano 5, n. 254, 2007.

BP AMOCO. *Greenhouse gas emissions trading in BP Amoco*. BP, 1999. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/

BP. *Sustainability Report 2006*. BP, 2006. Disponível em: http://www.bp.com/

_____. *Annual Report and Accounts 2007*. BP, 2007. Disponível em http://www.bp.com/

BROWN & WILLIAMSON (B&W). *Smoking and health proposal*. B&W, 1969. Disponível em: http://tobaccodocuments.org/landman/332506.html, document codes 690010951-690010959.

BROWN, Lester R. *The Rise and Fall of the Global Climate Coalition*. Earth policy Institute, 25 de julho de 2000. Disponível em http://www.earth-policy.org/

BROWNE, John. *Climate Change*. Palestra ministrada na Universidade de Stanford em 19 de Maio de 1997. Disponível em http://www.wbcsd.ch/Speech/s1.htm

_____.*Global Climate Change: The Policy Options*. Berlim, 1997. Disponível em: http://www.bp.com/genericarticle.do?categoryId=98&contentId=2000643.

_____. *Beyond Kyoto*. Foreing Affairs, julho-agosto de 2004.

BRYNER, G.C. *Gaia's Wager - Environmental Movements and the Challenge of Sustainability*. Rowman and Littlefield, Lanham, MD, 2001.

BUCHANAN, D. & HOULDER, V. *Oil Group Calls for Drive on Saving Energy*. Financial Times, 30 de outubro de 2001.

BUENO, Denise. *Catástrofes naturais em 2006 custaram US$ 45 bi*. Gazeta Mercantil, edição n. 23, 08 de janeiro de 2007.

BUSCATO, Marcela Savoy. *O senhor do clima: pesquisador australiano denuncia o lobby de empresas que tentaram desacreditar as pesquisas sobre aquecimento global*. Revista Época n. 468. São Paulo, 9 de maio de 2007.

BUSINESS WIRE. *ExxonMobil plans $100 million investment in Stanford University's Global Climate and Energy Project*. Business Wire, 20 de novembro de 2002.

CALABRETTA, Stefano. *Clube de Roma: os limites do desenvolvimento*. *In* DEMASI, Domenico De. *A Sociedade Pós-Industrial*. Editora SENAC. São Paulo, 2000.

CAMPANILI, Maura. *Brasil amplia prazo para banimento de CFCs.* Agência Estado. Jornal Estado de São Paulo. São Paulo, 04 de janeiro de 2001.

CANTARINO, Carolina. *Ciência e política no IPCC*. Revista Com Ciência - Revista Eletrônica de Jornalismo Científico da Sociedade Brasileira de Pesquisa Científica (SBPC). São Paulo, 26 de junho de 2007. Disponível em http://www.comciencia.br

CAPARRÓS, Alejandro; PÉREAU, Jean-Christophe, J-C.; TAZDAÏT, Tarik. *North-South Climate Change Negotiations: a Sequential Game with Asymmetric Information*, University of the Marne Valley / International Research Center on Environment & Development (CIRED). Paris, 2003.

CARDOSO, Fátima. *Efeito estufa: por que a terra morre de calor*. Editora Terceiro Nome, São Paulo, 2006.

CENAMO, Mariano Colini. *Mudanças Climáticas, o Protocolo de Quioto e Mercado de Carbono*. CEPEA/Esalq-USP. São Paulo, 2004.

CENTER FOR RESPONSIVE POLITICS (CRP). *Oil & gas, top contributors to federal candidates and parties*. CRP, 2006. Disponível em: http://opensecrets.org/industries /contrib.asp?Ind=E01&Cycle, acesso em 20 de março de 2007.

CENTER OF RESEARCH IN THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS (CRED). *The OFDA/CRED International Disaster Database*. U.S. Foreign Disaster Assistance (OFDA) / Université Catholique de Louvain. Bruxelas, 2007. Disponível em www.em-dat.net

CHANDLER, A. D. *Scale and Scope*. Harvard University Press. Harvard, 1990.

CHASEK, Pamela. *Earth negotiations: analyzing thirty years of environmental diplomacy*. United Nations University Press. Nova York, 2001.

CLIMATE ACTION NETWORK (CAN). *About CAN*. CAN On-line. Washington, DC, 2007. Disponível em http://www.climatenetwork.org

COGAN, Douglas G. *Corporate Governance and Climate Change: Making the Connection*. CERES, Boston, 2006.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (CMMAD/ONU). *Nosso Futuro Comum*. Editora da Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 1991.

COMYNS, Alan E. *Encyclopedic Dictionary of named Processes in Chemical Technology*. CRC Press. Boca Raton, 2000.

CORZINE, R. *Oil's giants vow to punch their weight*. Financial Times, 08 de agosto de 2000.

COSTA, Felipe A. P. L. *Primórdios do aquecimento global*. Revista Ciência Hoje, v. 40, n. 238. São Paulo, 2007.

COSTA, Oriol. *El estúdio de los régimines internacionales: diagnosis y propuesta para el caso del cambio climático*. Tese de Doutorado apresentada ao Departamento de Direito Público e Ciências Histórico-Jurídicas da Universidade Autônoma de Barcelona para obtenção do título de doutor em Ciências Jurídicas. Barcelona, 2004.

COSTA, Paulo de Oliveira. *Resposta político-econômica às mudanças climáticas: origens, situação atual e incertezas do mercado de créditos de carbono.* Dissertação de Mestrado em Administração – Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia (EA/UFBA), Salvador, 2004.

DASGUPTA, Chandrashekhar. *The Climate Change Negotiations*. *In* MINTZER, Irving M. & LEONARD, Amber J. *Negotiating the climate change: the inside story of the Rio Convention.* Cambridge University Press/Stockholm Environment Institute. Cambridge, 1994.

MELLO FILHO, José Américo de; MELLO, Guilherme Pineschi de; LIMA, Jorge Paladino Corrêa de. *O homem na busca do desenvolvimento auto-sustentado.* Revista Floresta e Ambiente, v. 7, n. 1, p. 257-264. IF/UFRRJ, Rio de Janeiro, 2000.

DENIS, Benjamin. *Lês monstres froids à l'epreuve du réchauffement de la planète: etats et acteurs transnationaux dans lê processus politique lié aux changements climatiques* Annuaire Français de Relations Internationales (AFRI). Centre Thucydide / Université Panthéon-Assas. Paris, 2003.

DEUTSCH, Claudia H. *Natural Gas: the stealth energy crisis*. New York Yimes, 17 de dezembro de 2005.

DIAS, Pedro Leite da Silva. *IPCC Workgroup 1: Assessment Report 4 (AR4)*. Apresentação no Seminário "Contribuição Humana à Mudança do Clima da Terra: aspectos físicos e repercussões sócio-econômicas", realizado pelo Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC) e pela Sociedade Brasileira de Meteorologia (SBMET). Rio de Janeiro, 6 de março de 2007. Disponível em http://www.eia.doe.gov/iea/ carbon.html

DURGIN, H.; CORZINE, R. *Oil giants to compete with buyback scheme*. Financial Times, 02 de agosto de 2000.

EBRAICO, Paula Rubea B. M. *O diálogo com grupos de interesse na indústria de Petróleo e Gás*. Monografia para obtenção do grau de Bacharel em Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.

EKINS, Paul. *Economic implications and decision-making in the face of global warming*. International Environmental Affairs, vol. 8, n. 3, p. 227-243, 1996. *In* COSTA, Oriol. *El estúdio de los régimines internacionales: diagnosis y propuesta para el caso del cambio climático*. Tese de Doutorado apresentada ao Departamento de Direito Público e Ciências Histórico-Jurídicas da Universidade Autônoma de Barcelona para obtenção do título de doutor em Ciências Jurídicas. Barcelona, 2004.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA). *International Energy Annual 2002*. U.S. Department of Energy, Washington-DC, 2004.

_____. *Country data available 2005*. U.S. Department of Energy, Washington-DC, 2005. Disponível em: http://www.eia.doe.gov./iea/ carbon. html

_____. *International Energy Outlook 2006*. U.S. Department of Energy, Washington-DC, 2006. Disponível em http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/index.html

ERNST, David & STEINHUBL, Andrew M. J. *Alliances in upstream oil and gas*. The McKinsey Quarterly, n. 2, p. 144-154. Nova Iorque, 1997.

_____. *Petroleum: After the Megamergers*. McKinsey, 1999.

ESTRADA, J. TANGEN, K. & BERGESEN, H. *Environmental Challenges Confronting the Oil Industry*. Chichester, 1997.

EXXONMOBIL CORPORATION. *Financial and Operating Review*. ExxonMobil 2000.

_____. *Annual Report 2000*. EXXONMOBIL, 2001.

_____. *Global Climate Change ExxonMobil Publication*. ExxonMobil, 2001. Disponível em: http://www.exxonmobil.com/news/publications/ cglobalclimate change/c index.html

_____. *Worldwide Contributions*. ExxonMobil, 2004. Disponível em: www.environmentaldefense.org/documents/5909_2002.giving.report.pdf

_____. *Annual Report 2005*. ExxonMobil, 2005. Disponível em: http://www.exxonmobil.com/Corporate/Files/Corporate/ccr05_environ.pdf.

_____. *ExxonMobil corporate reports, 1998-2005*. ExxonMobil, 2005.

FAY, Chris. *Achievable targets needed*. CBI National Conference, Birmingham, 1997.

FERREIRA, Carlos. *Protocolo de Kyoto entra em vigor.* BBC Brasil. Brasília, 16 de fevereiro de 2005. Disponível em http://www.bbc.co.uk/portuguese

FLANNERY, B. *Global Climate Change. Speeches to the European Affiliates of Exxon Corporation*. Int. Assoc. Energy Econ. Newsletter, 1999.

FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima: como o homem está alterando as condições climáticas e o que isso significa para o futuro do planeta*. (Do original: *The weather makers: the history and future impact of climate change*. Tradução de Jorge Calife). Editora Record, São Paulo, 2007.

FONSECA, Álvaro O. L.; SANTOS; Simone V. A.; GAZANI, Flávio H. R. *Mudanças Climáticas / Efeito Estufa: Implementação do MDL no Brasil*. In SUERDIECK, Sidnei Silva. *Estágio recente e fundamentos do Regime Internacional de Mudanças Climáticas: abrindo a "caixa-preta" nas siglas do efeito estufa.* Conjuntura & Planejamento, n. 98, p. 29-35. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Salvador, 2002.

FORTUNE. *Global 500*. Fortune, 2002. Disponível em: http://money.cnn.com/ magazines/fortune/fortune500_archive/full/2002/

_____. *Fortune 500: Annual ranking of America's largest corporations*. Fortune, 2006. Disponível em: http://money.cnn.com/magazines/fortune/fortune500/2006/index. html

FRANZ, Wendy E. *Science, skeptics and the non-state actors in the greenhouse*. ENRP Discussion Paper. Kennedy school of government, Harvard University, 1998. Disponível em: http://belfercenter.ksg.harvard.edu/publication/2839/science_skeptics _and_nonstate_ actors_in_the_greenhouse.html

FUNDO MONETÉRIO INTERNACIONAL (FMI). *World Economic Outlook Database*. FMI, 2006. Disponível em: http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2007/01/data /index.aspx

GAZETA MERCANTIL. *Compra da Mobil pela Exxon é aprovada nos EUA*. Jornal Gazeta Mercantil edição n. 35.052, São Paulo, 01 de dezembro de 1999

GODOY, Amália M. Goldberg & ALVES, A. F. *Descentralização e sustentabilidade dos recursos naturais*. *Revista CESUMAR*, v. 11, p. 69-96. São Paulo, 2006.

GOLDEMBERG, J. *S.O.S. Planeta Terra: o efeito estufa*. Ed. Brasiliense, São Paulo, 1989.

_____. *Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Edusp. São Paulo, 1998.

_____. *Mudanças Climáticas e Desenvolvimento*. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Estudos Avançados, vol.14 n. 39, p.77-83. Edusp. São Paulo, maio-agosto de 2000.

_____. *Mudanças Climáticas: os fatos*. Artigo que compôs o Workshop "As mudanças Climáticas Globais e as Oportunidades para a Indústria Brasileira" realizado pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) e pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). FBDS/FINEP. São Paulo, 29 de agosto de 2001.

_____. *O Caminho até Joanesburgo. In*: TRIGUEIRO, A. (org.) *Meio Ambiente no Século XXI: especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento*. Sextante, p.171-181, Rio de Janeiro, 2003.

GONÇALVES, Daniel Bertoli. *Desenvolvimento sustentável: o desafio da presente geração.* Revista Espaço Acadêmico, n. 51. São Carlos, 2005.

GORE, Albert. *Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global*. (Do original *An inconvenient truth – the planetary emergency of global warming and what we can do about it*. Tradução: Isa Mara Lando.) Editora Manole. São Paulo, 2006.

GRUBB, Michael; VROLIJK, Christian & BRACK, Duncan. *The Kyoto Protocol. A guide and Assessment*. Royal Institute of International Affairs / Earthscan. Londres, 1999.

GUARDIAN. *Shell beefs up green moves*. The Guardian, 19 de novembro de 1997. Disponível em: http://www.globalpolicy.org/finance/alternat/carbon/ct11_19.htm

GUHA-SAPIR; HARGITT, D.; HOYOIS, D. Ph. *Thirthy years of natural disasters 1974-2003: The numbers*. Presses Universitaires de Louvain: Louvain-la Neuve. Bruxelas, 2004.

HEALY, J. *Alternate energy not in cards at ExxonMobil*. USA Today, 25 de outubro de 2005. Disponível em: http://www.usatoday.com/money/industries/energy/2005-10-27-oil-invest-usat_x.htm

HERMANS, Maria Artemísia Arraes. *Os desafios do clima global para as Américas: visão estratégica e responsabilidade ética do hemisfério norte.* Anais da XVII Conferência Nacional dos Advogados: Justiça, Realidade e Utopia. Rio de Janeiro, 2000.

HÖPPE, Peter & PIELKE, Roger. *Climate Change and Disaster Losses: Understanding and Attributing Trends and Projection*. Munich Reinsurance Company AG. Hohenkammer, 2006.

HOVE, van den Sybille; LE MENESTREL, Marc & BETTIGNIES, Henri-Claude. *Should Business Influence the Science and Politics of Global Environmental Change? The Oil Industry and Climate Change.* INSEAD, 2001.

_____. *The oil industry and climate change: strategies and ethical dilemmas*. Climate Policy, 2002.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *IPCC Special Report Emissions Scenarios: a special report of IPCC Working Group III*. IPCC, Cambridge University Press. Cambridge, 2000.

_____. *Climate Change 2001: Synthesis Report*. *Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC, Cambridge University Press. Cambridge, 2001.

_____. *Principles Governing IPCC Work*. IPCC, Genebra, 2006.

_____. *Climate Change 2007 - Summary for Policymakers: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC. IPCC, Cambridge University Press. Cambridge, 2007. (Dsiponível em http://www.ipcc.ch/)

_____. *Climate Change 2007 - Summary for Policymakers: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC. IPCC, Cambridge University Press. Cambridge, 2007. (Dsiponível em http://www.ipcc.ch/)

_____. *Climate Change 2007 - Summary for Policymakers: Mitigation*. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the IPCC. IPCC, Cambridge University Press. Cambridge, 2007. (Dsiponível em http://www.ipcc.ch/)

_____. *Climate Change 2007: Synthesis Report*. *Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC, Cambridge University Press. Cambridge, 2007. (Dsiponível em http://www.ipcc.ch/)

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). *World Energy Outlook 2004*. OECD/IEA, Paris, 2004.

_____. *World Energy Outlook 2005*. OECD/IEA, Paris, 2005.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (IISD). *Report of the ad hoc group on the Berlin mandate*. Earth Negotiations Bulletin, v. 12, n. 22. Winnipeg, agosto de 1995.

KERR, Richard A. *Is Katrina a Harbinger of Still More Powerful Hurricanes?* Science Magazine, Vol. 309, p. 1807. American Association for the Advancement of Science. Washington, DC, 16 de setembro de 2005.

KLABIN, Israel. *O mecanismo de desenvolvimento limpo e as oportunidades brasileiras.* Parcerias Estratégicas, n. 9. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Brasília – DF, 2000.

KOLK, Ans & LEVY, David. *Winds of Change: Corporate Strategy, Climate Change and Oil Multinationals*. European Management Journal, v. 19, n. 5, p. 501-509, 2001.

KUPFER, David & HASENCLEVER, Lia. *Economia Industrial*. Campus, 2002

LA ROVERE, Emílio Lèbre. *A Convenção do Clima: Instrumento para o Desenvolvimento Sustentável ou de Dominação Norte-Sul?* In Vieira *et al.* (orgs). *Desenvolvimento e meio ambiente no Brasil: a contribuição de Ignacy Sachs.* Editora PALOTTI/APED. Florianópolis, 1998, p. 305-317.

LE MENESTREL, Marc. *Economic Rationality and Ethical Behavior: Ethical Business between Venality and Sacrific*. Business Ethics: A European Review, 2002.

LEGGETT, J. *The carbon war: dispatches from the end of the oil century*. Londres, 1999.

LEPORACE, Camila. *Saiba o que são biocombustíveis de segunda geração*. Opinião e notícia, 19 de dezembro de 2007. (disponível em http://opiniaoenoticia.com.br/)

LEVY, David & KOLK, Ans. *Strategic responses to global climate change: Conflicting pressures on multinationals in the oil industry*. Business & Politics, v. 4, n. 3, pp. 275-300. Berkeley, 2002.

LEWIS, P. *U.S. industries oppose emission proposals.* New York Times, 22 de agosto de 1995. Dispnível em: http://query.nytimes.com/gst/fullpage.html?res=990CE2DC1331F931A1575BC0A963958260

LINDEN, E. *The Winds of Change: Climate, Weather, and the Destruction of Civilizations*. Simon and Schuster. Nova Iorque, 2006.

LIVESEY, Sharon M. *Eco-identity as Discursive Struggle: Royal Dutch Shell, Brent Spar, and Nigeria*. The Journal of Business Communication, n. 38, p. 58-91, 2001. Disponível em: http://job.sagepub.com/cgi/content/abstract/38/1/58

LLEBOT, Josep Enric. *El canvi climàtic*. Editorial Rubes. Barcelona, 1997. *In* COSTA, Oriol. *El estúdio de los régimines internacionales: diagnosis y propuesta para el caso del cambio climático*. Tese de Doutorado apresentada ao Departamento de Direito

Público e Ciências Histórico-Jurídicas da Universidade Autônoma de Barcelona para obtenção do título de doutor em Ciências Jurídicas. Barcelona, 2004.

LOGAN, Andrew & GROSSMAN, David. *ExxonMobil's Corporate Governance on Climate Change*. CERES, Boston, 2006.

LORETI, C. P.; FOSTER, S. A.; OBBAGY, J. E. & LITTLE, A. D. *An overview of greenhouse gas emissions verification issues*. Pew Center, Washington, 2001.

LOVELOCK, James. *The revenge of gaia: why the earth is fighting back, and how we can still save humanity.* Penguin Books Ltd, Londres, 2006.

MAGDELAINE. Christophe. *La disinformation d'ExxonMobil sur le changement climatique*. Dossier sur le changement climatique, Notre Planete, 10 de janeiro de 2007.

MANSUR, Alexandre; VICÁRIA, Luciana; MARTINS, Elisa. *Bem-vindo à era do caos - cientistas fazem um alerta: o clima da Terra pode sofrer uma mudança brusca*. Revista Época, edição n. 438. São Paulo, 16 de outubro de 2006.

MARLAND, G.; BODEN, T. A.; ANDRES, R. J. *Global, Regional, and National Fossil Fuel CO_2 Emissions*. *In* OAK RIDGE, T.N. *Trends: A Compendium of Data on Global Change*. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory. Tennessee, 2004. Disponível em http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis/meth_reg.htm

MATHIAS, Melissa C. P. Pires. *A formação da indústria global de gás natural: definição, condicionantes e desafios*. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Planejamento Energético da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (PPE/COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) para obtenção do título de doutora em Ciências do Planejamento Energético. Rio de Janeiro, 2008.

MATTHES, Felix; ROSENKRANZ, Gerd; BERMANN, Célio & HATHAWAY, David (Tradução) *A energia nuclear em debate: mitos, realidades e mudanças climáticas*. Escritório Regional da Fundação Heinrich Böll no Brasil. Rio de Janeiro, 2005.

MENEZES, Brenno Castrillo. *Estudo da diversificação energética das empresas de petróleo*. Anais do 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás. Salvador, 2004.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESMENT (MEA). *Ecosystems and Human Well-being: General Synthesis*. MEA / World Resources Institute (WRI), Washington, DC, 2005.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). *Protocolo de Quioto.* Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) com o apoio do Ministério das Relações Exteriores (MRE) da República Federativa do Brasil. Brasília - DF, 1997.

MÜLLER, Benito. *The Global Climate Change Regime: Taking Stock and Looking Ahead*. *In* Olav Schram Stokke and Øystein B. Thommessen (eds.), Yearbook of International Co-operation on Environment and Development 2002/2003. Londres, p. 27–39, 2002. Disponível em: www.fni.no/YBICED/02_02_muller.pdf

MUYLAERT, Maria Sílvia. Análise dos Acordos Internacionais sobre Mudanças Climáticas sob o ponto de vista do uso do Conceito de Ética. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Planejamento Energético da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (PPE/COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) para obtenção do título de doutora em Ciências do Planejamento Energético. Rio de Janeiro, 2000.

MWANDOSYA, Mark J. *Survival Emissions: A Perspective From the South on Global Climate Change Negotiations*. Dar es Salaam University Press (DUP) e Centre for Energy, Environment, Science and Technology (CEEST). Dar es Salaam, 2000.

NAJOR, P. *Global Climate Coalition: Voice for industry opposed global treaty*. Bureau of National Affairs, 24 de Janeiro de 2001. Disponível em: http://www.heatisonline.org/ contentserver/objecthandlers/index.cfm?id= 3872&method=full.

NÁPRAVNÍK FILHO, Luciano A. F. Karel. *O mercado de carbono: um promissor espaço de negócios internacionais*. Caderno NPGA, v. 3, n. 2 . UFBA, 2006.

NOVAES, Washington. *Eco-92: avanços e interrogações*. Revista de Estudos Avançados, vol. 6, núm. 15. IEA/USP. São Paulo,1992.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). *Tobacco company strategies to undermine tobacco control activities at the World Health Organization*. Committee of Experts on Tobacco Industry Documents. Genebra, 2000. Disponível em: http:// repositories.cdlib.org/context/tc/article/1107/type/pdf/viewcontent/

PATERSON. Matthew. *Global Wraming and Global Politics*. Routledge. Londres, 1996.

PEREAU, Jean-Christophe & TAZDAIT, Tarik. *Co-operation and Unilateral Commitment in the Presence of Global Environmental Problems.* Institute for Environmental Studies (IVM) / Vrije Universiteit. Amsterdam, 2005.

PEREIRA, André Santos. *Do fundo ao mecanismo: gênese, características e perspectivas para o mecanismo de desenvolvimento limpo ao encontro ou de encontro à equidade*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Planejamento Energético da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (PPE/COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) para obtenção do título de mestre em Ciências do Planejamento Energético. Rio de Janeiro, 2002.

PETROLEUM INTELLIGENCE WEEKLY (PIW). *The Energy Intelligence Top 100: Ranking The World's Oil Companies*. PIW, 2006. Disponível em http://www.energyintel.com/

PRESTRE, Philippe Le. *Ecopolítica Internacional.* Editora Senac. São Paulo, 2000.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – Representação Brasil (PNUD-Brasil). *Relatório de Atividades Desenvolvidas pelo PNUD, em apoio ao esforço do Governo Brasileiro, para a Proteção da Camada de Ozônio*. PNUD-Brasil. Brasília, 2007.

PYNDICK, R. & RUBINFELD, J. *Microeconomia*. Editora Saraiva, São Paulo, 1998.

RIBEIRO, Wagner Costa. *Mudanças climáticas, realismo e multilateralismo.* Terra Livre, ano 18, vol. 1, num 18. São Paulo, 2002, p. 75-84.

ROMERO, S. & ANDREWS, E.L. *At Exxon Mobil, a record profit but no fanfare*. New York Times, 31 de Janeiro de 2006.

RONDINELLI, D. A. & BERRY, M. A. *Environmental citizenship in multinational corporations: social responsibility and sustainable development*. European Management Journal, v. 18, n. 1, p. 70-84, 2000.

ROSA, Luiz Pinguelli. *O clima da Terra e a redução das incertezas*. Artigo publicado no âmbito do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em http://www.forumclima.org.br

ROWLANDS, Ian H. *Beauty and the Beast? BP's and Exxon's Positions on Global Climate Change*. Environment and Planning, n. 18, p. 339-354, 2000.

SAHA, Sônia. *A história do petróleo: entenda como e por que o petróleo dominou o mundo*. Tradução de Marcelo Ferroni. LP&M editores. Porto Alegre, 2007.

SALA, Janaina F. *A transformação das empresas de petróleo em empresas de energia – comparação entre Exxon, Shell e BP*. Anais da Rio Oil & GAS Expo and Conference 2006. Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP). Rio de Janeiro, 2006.

SAMPSON, Anthony. *As sete irmãs: as grandes companhias de petróleo e o mundo que elas construíram*. (Do original *The seven sisters*, tradução de Luciana Carli). Artenova, Rio de Janeiro, 1976.

SCARPINELLA, Gustavo D'Almeida. *Reflorestamento no Brasil e o Protocolo de Quioto*. Dissertação apresentada ao Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo (IE/USP) para obtenção do título de mestre em Energia. São Paulo, 2002.

SCHÄR, Christoph & JENDRITZKY, Gerd. *Climate change: Hot news from summer 2003*. Nature, vol. 432, n. 7017, p. 559-560. Nature Publishing Group. Londres, 2 de dezembro de 2004.

SCHUCH, Luiz Alexandre. *O Programa Antártico Brasileiro.* Jornal da Ciência n. 377, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). São Paulo, 24 de outubro de 1997.

SECHLER B. *Shareholders Handily Reject Controversial Proposals at Annual Meeting*. Dow Jones Wire, maio de 2002.

SEQUINEL, Maria Carmen Mattana. *Cúpula mundial sobre desenvolvimento sustentável - Joanesburgo: entre o sonho e o possível*. ANÁLISE CONJUNTURAL, v. 24, n.11-12. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES). Curitiba, 2002.

SHELL BRASIL (On-line). Disponível: http: / /www.shell.com.br

SHELL. *The 1998 Shell Report*. Shell Group, 1998. Disponível em: www.shell.com/shellreport/

_____. *Shell tradable emission permit system: an overview*. Shell Group, 2000. Disponível em: www.shell.com/shellreport/

_____. *The 2000 Shell Report*. Shell Group, 2000. Disponível em: www.shell.com/shellreport/

_____. *The 2001 Shell Report*. Shell Group, 2001. Disponível em: www.shell.com/shellreport/

_____. *Shell Sustainability Report 2006*. Shell Group, 2006. Disponível em: http://sustainabilityreport.shell.com/

SHIMIZU, Heitor. *Entenda a Rio + 10*. Grupo de Trabalho Rio+10 Brasil. São Paulo, 2002.

SILVA, Arthur Gerbasi da. *Investimento de empresas de petróleo em energia fotovoltaica: o caso da BP Solar e motivações da Petrobras*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Planejamento Energético da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (PPE/COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) para obtenção do título de mestre em Ciências do Planejamento Energético. UFRJ, Rio de Janeiro, 2006.

SIQUEIRA, C. *Shell encosta no primeiro lugar*. Revista Brasil Energia, n. 260. Rio de Janeiro, julho de 2002.

SKJAERSETH, Jon Birger & SKODVIN, Tora. *Climate change and the oil industry: common problem, varying strategies*. Issues in environmental politics, Manchester University Press. Manchester, 2003.

STERN, Nicholas. Stern *Review on the economics of climate change*. HM Treasury, Londres, 2006.

STIGLITZ, Joseph E. *A globalização e seus malefícios: a promessa não cumprida de benefícios globais*. Futura, São Paulo, 2002.

SUERDIECK, Sidnei Silva. *Estágio recente e fundamentos do Regime Internacional de Mudanças Climáticas: abrindo a "caixa-preta" nas siglas do efeito estufa.* Conjuntura & Planejamento, n. 98, p. 29-35. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Salvador, 2002.

THE NATIONAL ACADEMIES. *Joint science academies' statement: Global response to climate change*. The National Academies, 7 de junho de 2005. Disponível em http://nationalacademies.org/onpi/06072005.pdf.

TSALIK, Svetlana & SCHIFFRIN, Anya. *Reportando o petróleo*. Open Society Institute, Nova Iorque, 2005.

UNION OF CONCERNED SCIENTISTS (UCS). *Smoke, Mirrors & Hot Air: How ExxonMobil Uses Big Tobacco's Tactics to Manufacture Uncertainty on Climate Science*. UCS, Cambridge, 2007.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). *Action on ozone*. UNEP/IPA. Nairobi, 1996.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). *Text of the Convention*. United Nations. Nova York, 1992. Disponível em http://unfccc.int

URQUÍA, Javier Rubio. *Las Negociaciones Internacionales sobre Cambio Climático*. Información Comercial Española, Revista de Economía, n. 822. Madri, 2005.

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *High Global Warming Potential (GWP) Gases*. Climate Change Home. EPA, 2007. (Disponível em http://www.epa.gov/highgwp/scientific.html)

VAN TULDER, R. & KOLK, A. *Multinationality and Corporate Ethics: Codes of Conduct in the Sporting Goods Industry*. Journal of International Business Studies, v. 32, n. 2, p. 267-283, 2001.

VEER, Jeron van der & DAWSON, Jim. *Shell international renewables: bringing together the Group's activities in solar power, biomass and forestry*. Shell Group. Londres, 1997.

VIDAL, Eduardo. *Pétrole et environnement: le défi vert de l'or noir*. Impact Entreprises, n. 20. CFIE, julho-agosto de 2000.

VIEIRA, Mariana F. R. *Análise das Empresas de Energia (Desempenho/ Benchmarking)*. Apresentação realizada no PPE/Coppe/UFRJ no dia 08 de novembro de 2006.

VIOLA, Eduardo. *É Ainda Viável o Protocolo de Quioto Depois do Fracasso de Haia?* Carta Internacional, ano IX, nº 97. Núcleo de Pesquisa em Relações Internacionais da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2001.

_____. *Mudança Climática: análise e perspectivas.* Revista Ciência Hoje, v. 29, n. 171. São Paulo, maio de 2001.

_____. *As Complexas Negociações Internacionais Para Atenuar as Mudanças Climáticas. In* TRIGUEIRO, André. *Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento*. Sextante, p. 183-198. Rio de Janeiro, 2003.

VIOLA, Eduardo & LEIS, H. R. *Governabilidade e Mudança Climática: Desafios e Impasses Globais e Brasileiros*. Idéias – Revista do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Unicamp, ano 8, n. 2, p. 71-114. Campinas, 2001.

WATTS, Phil. *Contributing to sustainable development*. Shell Library, 1997.

WBCSD. *Annual Review 2001: The way forward*. WBCSD Publications. Genebra, 2001.

WILSON, Richard. *The Challenge of Sustainable Energy: Divergent Views on Risk.* 19th World Energy Congress & Exhibition. ERNST & YOUNG LLP, 2004.

WORLD BANK. *World Development Report 2008: Agriculture for Development*. World Bank Publications. Washington, DC, 2008. Disponível em: http://econ.worldbank.org

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD). *Pathways to 2050: Energy and Climate Change*. WBCSD, Genebra, 2005.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI). *Climate Analysis Indicators Tool (CAIT)*: *on-line database.* WRI, Washington, DC, 2006. Disponível em http://cait.wri.org

YELLEN, Janet. *O impacto econômico de Kyoto: o custo de se reduzir a emissão dos gases que causam o efeito estufa nos Estados Unidos. In* Revista Questões Globais, vol. 3, n. 1, p. 27-31 (publicação em seis idiomas, incluso o Português). U.S. Information Service (USIS). Washington - D.C., 1998.

YERGIN, Daniel (1990). *O petróleo: uma história de ganância, dinheiro e poder*. (Do original *The prize: the epic quest for oil, money and power*, tradução de Leila M. U. Di Natale, Maria Cristina Guimarães & Maria C. L. de Góes). Scritta, São Paulo, 1993.

ANEXOS

Anexo 1

Figura 6: Grandes eventos naturais ocorridos no mundo entre 1900 e 2007

Ano	Secas	Epidemias	Extremos de temperatura	Inundações	Infestação de insetos	Avalanches/ desmoronamentos	Maremotos	Incêncios florestais	Furacões	Total
1900	2	1	0	1	0	0	0	0	1	**7**
1901	0	1	0	0	0	0	1	0	0	**4**
1902	0	0	0	0	0	0	1	0	1	**10**
1903	1	0	0	2	0	1	0	0	2	**10**
1904	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**5**
1905	0	0	0	0	0	1	0	0	1	**5**
1906	0	0	0	2	0	0	0	0	3	**20**
1907	1	1	0	0	0	0	2	0	0	**8**
1908	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**11**
1909	0	2	0	1	0	0	1	0	5	**14**
1910	0	1	0	1	0	1	0	0	1	**11**
1911	0	0	0	1	0	0	0	1	2	**7**
1912	0	0	0	0	0	0	0	0	5	**10**
1913	0	0	0	1	1	0	0	0	0	**9**
1914	9	0	0	0	0	0	1	0	1	**17**
1915	0	0	0	1	0	1	0	0	2	**11**
1916	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**10**
1917	0	1	0	1	0	0	0	0	2	**16**
1918	0	3	0	0	0	0	1	1	1	**18**
1919	0	1	0	0	0	0	0	0	2	**4**
1920	2	3	0	1	0	0	0	0	0	**11**
1921	1	1	0	0	0	0	0	0	0	**7**
1922	0	1	0	0	0	1	1	1	2	**11**
1923	1	3	0	0	0	1	2	0	6	**19**
1924	0	1	0	0	0	0	0	0	2	**6**
1925	0	0	0	1	0	0	0	0	3	**7**
1926	0	1	0	4	0	1	0	0	7	**15**
1927	0	0	0	2	0	0	1	0	4	**14**
1928	1	0	0	2	0	0	2	0	7	**21**
1929	0	0	0	0	0	0	0	1	2	**11**
1930	0	0	0	1	1	0	1	0	4	**20**
1931	0	0	0	1	0	1	1	0	4	**13**
1932	0	1	0	0	0	0	0	0	4	**9**
1933	0	0	0	2	0	0	1	0	3	**15**
1934	0	0	0	0	0	1	0	0	4	**14**
1935	0	1	0	1	0	0	0	0	7	**23**
1936	0	0	2	1	0	1	0	0	5	**23**
1937	1	0	0	2	0	1	0	0	3	**18**
1938	0	0	0	2	0	1	0	0	2	**28**
1939	0	0	0	2	0	0	1	1	2	**21**
1940	1	1	0	1	0	0	0	0	3	**19**
1941	0	0	0	0	0	1	0	0	2	**19**
1942	1	0	0	0	0	0	0	0	3	**26**
1943	1	0	0	2	0	0	0	0	3	**36**
1944	9	0	0	0	1	0	0	2	5	**41**
1945	0	1	0	0	0	0	0	0	7	**14**
1946	1	0	0	0	0	0	0	0	5	**24**
1947	1	1	0	1	0	0	0	1	7	**19**
1948	0	0	0	6	0	2	0	0	9	**29**
1949	0	0	0	2	0	1	0	1	8	**24**
1950	0	0	0	10	0	1	0	0	7	**29**
1951	0	1	2	7	0	1	0	0	11	**31**
1952	0	0	0	4	0	1	2	0	10	**30**
1953	0	1	3	12	0	0	0	0	11	**45**
1954	0	0	0	9	0	8	0	0	10	**43**
1955	0	0	1	3	0	3	1	0	19	**36**
1956	0	0	0	9	0	5	0	1	14	**42**
1957	0	0	0	11	0	0	0	0	9	**35**
1958	0	0	2	3	0	1	0	0	13	**32**
1959	0	0	0	13	0	1	1	0	16	**38**
1960	1	0	0	7	0	2	3	0	20	**46**
1961	1	0	1	8	0	1	0	0	14	**34**
1962	0	0	1	8	0	3	0	0	13	**33**
1963	0	3	2	8	0	3	0	0	21	**50**
1964	8	3	0	22	0	1	0	0	22	**74**
1965	6	6	1	20	0	6	0	1	18	**82**
1966	7	2	2	22	0	4	1	0	28	**89**
1967	6	5	0	26	0	2	0	2	25	**92**
1968	7	4	2	21	0	3	1	3	25	**89**
1969	5	14	0	14	0	1	1	2	25	**85**
1970	2	4	0	31	0	6	0	3	24	**96**
1971	7	2	1	15	0	6	0	2	22	**76**
1972	1	1	2	15	0	5	0	3	26	**86**
1973	6	0	3	20	0	5	0	3	22	**83**
1974	2	2	0	19	1	10	0	3	28	**91**
1975	9	1	3	17	1	5	1	2	28	**106**
1976	5	3	0	17	0	6	0	1	36	**121**
1977	14	22	1	48	0	3	0	2	32	**167**
1978	12	21	1	47	2	2	0	3	42	**181**
1979	7	3	4	36	1	6	2	4	31	**169**
1980	11	8	5	39	0	4	0	4	42	**182**
1981	7	5	2	47	0	4	0	4	50	**177**
1982	7	6	3	50	0	9	1	3	52	**194**
1983	32	6	2	53	0	16	0	12	58	**259**
1984	13	13	1	49	0	4	0	9	58	**230**
1985	18	12	8	58	2	8	1	13	51	**272**
1986	5	12	2	50	13	9	0	6	56	**278**
1987	12	25	6	68	15	15	0	8	58	**393**
1988	19	19	6	77	17	18	0	0	60	**404**
1989	5	16	5	46	1	18	0	3	73	**409**
1990	7	19	13	59	0	7	0	4	136	**480**
1991	12	43	7	76	1	12	1	8	67	**499**
1992	18	27	7	63	1	10	0	8	76	**389**
1993	11	4	5	87	3	22	1	2	108	**443**
1994	12	9	10	91	0	7	1	13	81	**448**
1995	11	24	13	96	4	15	0	7	80	**460**
1996	7	40	5	93	0	24	2	5	77	**480**
1997	14	57	13	94	1	13	3	16	80	**519**
1998	22	79	12	95	1	22	1	18	88	**593**
1999	14	76	8	121	0	18	2	22	107	**709**
2000	22	113	31	155	2	29	2	30	104	**892**
2001	29	65	23	159	2	21	0	13	108	**776**
2002	29	87	14	173	0	19	1	23	118	**869**
2003	15	58	23	155	0	20	0	14	86	**747**
2004	14	35	19	135	12	17	13	8	126	**773**
2005	16	50	22	190	0	12	0	12	130	**837**
2006	18	57	32	235	0	19	1	10	77	**781**
2007	9	43	22	169	0	8	2	14	85	**569**
Total	**548**	**1132**	**353**	**3330**	**83**	**518**	**62**	**333**	**3.068**	**17.037**

Fonte: CRED/OFDA (2007)

Anexo 2

Cronologia das principais negociações sobre mudanças do clima e outras deliberações

1972 - Conferência de Estocolmo
1985 - Conferência de Viena – proteção da camada de ozônio
1987 – Protocolo de Montreal
1988 – Painel Intergovernamental sobre Mudança do clima – IPCC
1990 – Primeiro Relatório de Avaliação do IPCC Segunda Conferência Mundial sobre o Clima Comitê Intergovernamental de Negociação para a Convenção Quadro sobre Mudança de Clima – CIN/CQMC
1992 – Convenção Quadro sobre Mudança do Clima Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Conferência das Partes – COP
1994 – Entra em vigor a Convenção Quadro sobre Mudança do Clima
1995 – 1ª Conferência das Partes (COP 1), março e abril, em Berlim – Alemanha Segundo Relatório de Avaliação do IPCC
1996 – 2ª Conferência das Partes (COP 2), junho, em Genebra – Suíça
1997 - 3ª Conferência das Partes (COP 3), dezembro, em Kyoto – Japão
1998 - 4ª Conferência das Partes (COP 4), novembro, em Buenos Aires – Argentina
1999 - 5ª Conferência das Partes (COP 5), outubro/novembro, em Bonn – Alemanha
2000 - 6ª Conferência das Partes (COP 6), novembro, Haia – Holanda Instituído o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC)
2001 - 7ª Conferência das Partes (COP 7), novembro, Marrakesh – Marrocos Acordo de Marraqueche - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) Terceiro Relatório de Avaliação do IPCC
2002 - 8ª Conferência das Partes (COP 8), outubro, Nova Dheli - Índia

2003 - 9ª Conferência das Partes (COP 9), novembro, Milão – Itália
2004 - 10ª Conferência das Partes (COP 10), novembro, Buenos Aires - Argentina
2005 - 11ª Conferência das Partes (COP 11), novembro, Montreal – Canadá Ratificação do Protocolo de Kyoto
2006 - 12 ª Conferência das Partes (COP 12), novembro, Nairobi - Quênia
2007 – 13ª Conferência das Partes (COP 13), dezembro, Bali – Indonésia Quarto Relatório de Avaliação do IPCC

Anexo 3

Tabela 7: Ranking das maiores companhias de petróleo do mundo[1]

Rank 2006	Companhia	País	Rank 2006	Companhia	País
1	Saudi Aramco	Arábia Saudita	26	EGPC	Egito
2	NIOC	Iran	27	Surgutneftegas	Rússia
3	Exxon Mobil	EUA	28	Statoil	Noruega
4	BP	RU[2]	29	Sinopec	China
5	PDVSA	Venezuela	30	Pertamina	Indonésia
6	Royal Dutch Shell	RU[2]/Holanda	31	ONGC	Índia
7	CNPC	China	32	PDO	Oman
8	ConocoPhillips	EUA	33	Yukos	Rússia
9	Chevron	EUA	34	Marathon	EUA
10	Total	França	35	SPC	Síria
11	Pemex	México	36	Socar	Azerbaijão
12	Gazprom	Rússia	37	Anadarko	EUA
12	Sonatrach	Argélia	37	EnCana	Canadá
14	KPC	Kuwait	39	Ecopetrol	Colômbia
15	Petrobras	Brasil	40	TNK-BP	Rússia
16	Adnoc	EAU[3]	41	Devon	EUA
17	Lukoil	Rússia	42	Apache	EUA
18	Petronas	Malásia	43	OMV	Áustria
19	Eni	Itália	44	CNR	Canadá
19	NNPC	Nigéria	44	Occidental	EUA
21	QP	Qatar	46	Norsk Hydro	Noruega
22	INOC	Iraque	47	BG	Reino Unido
23	Libya NOC	Líbia	48	Hess	EUA
24	Rosneft	Rússia	49	Novatek	Rússia
25	Repsol YPF	Espanha	50	Inpex	Japão

Fonte: PIW (2006)

Notas: [1] O ranking utiliza seis critérios: produção de petróleo, reservas de petróleo, capacidade de refino, produção de gás, reservas de gás e comercialização de derivados;
[2] Reino Unido;
[3] Emirados Árabes Unidos.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo