

**AS PETROLÍFERAS E O PROTOCOLO DE
KYOTO: AÇÕES E RESULTADOS**

GILBERTO CAON

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2008**

GILBERTO CAON

**AS PETROLÍFERAS E O PROTOCOLO DE KYOTO: AÇÕES E
RESULTADOS**

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* Formas Alternativas de Energias, para obtenção do título de especialista em Formas Alternativas de Energia.

Orientador
Prof. Gilmar Tavares

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

GILBERTO CAON

**AS PETROLÍFERAS E O PROTOCOLO DE KYOTO, AÇÕES E
RESULTADOS**

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* Formas Alternativas de Energias, para obtenção do título de especialista em Formas Alternativas de Energia.

APROVADA em ____ de _____ de _____

Prof. _____

Prof. _____

Prof. _____

UFLA
Gilmar Tavares

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivos do trabalho.....	4
2.2. Objetivo geral	4
3. REFERENCIAL TEÓRICO	5
3.1. Perfil das emissões atmosféricas nas empresas petrolíferas	5
3.2. Emissões atmosféricas nas empresas petrolíferas pesquisadas.....	7
3.3. Ações desenvolvidas pelas companhias para atendimento ao protocolo	11
3.3.1. <i>Ações desenvolvidas pela empresa Petrochina</i>	11
3.3.2. <i>Ações desenvolvidas pela empresa Exxon Mobil</i>	13
3.3.3. <i>Ações desenvolvidas pela empresa Gazprom</i>	15
3.3.4. <i>Ações desenvolvidas pela empresa Shell</i>	18
3.3.5. <i>Ações desenvolvidas pela empresa Sinopec</i>	20
3.3.6. <i>Ações desenvolvidas pela empresa Petrobrás</i>	21
3.3.7. <i>Ações desenvolvidas pela empresa BP</i>	23
3.3.8. <i>Ações desenvolvidas pela empresa Total</i>	25
3.3.9. <i>Ações desenvolvidas pela empresa BHP Biliton</i>	29
3.3.10. <i>Ações desenvolvidas pela empresa Chevron</i>	31
3.4. Resumo das principais ações das petrolíferas	32
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
4.1. Conclusões.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
ANEXOS	44

RESUMO

No trabalho que será apresentado, pretende-se verificar a aceitação do protocolo de Kyoto junto às empresas petrolíferas que são provedoras de energia para o crescimento e desenvolvimento da humanidade, sendo o petróleo finito e nocivo ao meio ambiente. Por estes motivos, essas empresas, têm de certa forma o papel desafiador junto às nações e à humanidade. Estariam as petrolíferas aplicando e incorporando o que foi assumido na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, fazendo com que ao gerar energia gerem também esperança para as gerações futuras? Neste trabalho busca-se responder a esta questão focando principalmente as atividades ligadas às energias alternativas.

1 INTRODUÇÃO

Em 2005, com a adesão da Federação da Rússia, entrou em vigor o protocolo de Kyoto, com 128 países signatários. A idealização do protocolo surgiu em decorrência de vários encontros que antecederam o acordo que foi assinado em Kyoto no Japão em 1997, contando com a participação de 159 países, na reunião denominada COP 3. As discussões mundiais sobre o assunto foram conduzidas pela ONU em várias conferências.

Em Estocolmo no dia 16 de junho de 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, gerou vários dispositivos normativos na entidade, dentre eles, a Resolução 44/206 da Assembléia Geral, de 22 de dezembro de 1989, sobre os possíveis efeitos negativos da elevação do nível do mar sobre ilhas e zonas costeiras, especialmente zonas costeiras de baixa altitude e a Resolução 46/169 de 19 de dezembro de 1991 sobre a proteção do clima mundial para as gerações presentes e futuras da humanidade. Além disso, foi realizada a Convenção de Viena sobre a Proteção da Camada de Ozônio, em 1985, e o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, em 1987, que foi ajustado e emendado em 29 de junho de 1990, e gerou no Brasil a Resolução CONAMA número 267/2000.

A adoção da Convenção das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas (UNFCCC) aconteceu na ECO92 no Rio de Janeiro onde foi divulgada e debatida a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. A referida convenção foi adotada em Nova Iorque em 9 de maio de 1992 e se transformou no Decreto legislativo nº 1 de 03.02.94 e foi promulgado pelo presidente da república sob o Decreto nº 2.652 de 01.07.1998.

As conferências das partes (COP) passaram a ser realizadas, conforme estabelecido no documento; assim, a COP-1 foi realizada em 1995 em Berlim, quando 117 países lançaram o mandato e se iniciou a elaboração do acordo de

1997. A COP-2 aconteceu em Genebra em 1996 e foram utilizados os relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) como referência nas negociações que auxiliaram na elaboração do Protocolo de Kyoto. Na COP-3 de 1997 em Kyoto, aconteceram negociações para a formulação do Protocolo de Kyoto, sendo que os EUA pleitearam metas menores que de 5% de redução de emissões em 2010 com base no ano de 1990. A COP-14 deverá acontecer na Polônia entre 01 a 12 de Dezembro de 2008. As demais reuniões das partes estão listadas no anexo I.

O acordo se tornou um modelo universal de diplomacia, conseguindo superar um desafio difícil e integrar nações em prol de soluções de forma que praticamente todos os países voluntariamente passassem a mostrar, voluntariamente, seus problemas ambientais e os seus propósitos sem que nenhum país interfira na soberania do outro. Graças aos mecanismos que têm como base técnica milenar a comercialização, os créditos de carbono se transformaram em objetos de comércio através do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) ou CDM. Esse mecanismo permite aos países desenvolvidos receberem créditos de carbono financiando projetos nos países em desenvolvimento, cumprimento mútuo dos compromissos do protocolo entre os países do anexo I da convenção quadro das nações; ou seja, a execução conjunta, ou comércio internacional onde os países do anexo I negociam entre si os créditos adquiridos através do MDL.

Nesta primeira fase que se estenderá de 2008 a 2012, os países do anexo I da Convenção-Quadro e que pertencem ao bloco dos países desenvolvidos devem reduzir suas emissões aos níveis de 1990, como grandes consumidores de energia com pegadas ecológicas (FOOTPRINT) que se estendem além de suas fronteiras.

A adequação das empresas, bem como das petrolíferas que atuam nos países signatários, é realizada conforme as normas e leis destes países. No Brasil, o protocolo tem a força do Decreto Nº 5.445 de 12 de maio de 2005.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos do trabalho

As empresas petrolíferas são grandes emissoras de gases no meio ambiente, gases esses que contribuem para o aumento do efeito estufa. Diante disso, com a assinatura do protocolo de Kyoto, foi criada a proposta de redução desses gases, através do instrumento de crédito de carbono e demais dispositivos que têm efeito sobre as empresas dos países participantes. A justificativa para este trabalho é a verificação da aceitação do protocolo nas dez maiores empresas do ramo em valor econômico.

2.2 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar a evolução do montante das emissões atmosféricas nas dez maiores empresas petrolíferas em valor econômico e as ações que estas vêm desenvolvendo em atendimento ao protocolo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Perfil das emissões atmosféricas nas empresas petrolíferas

As emissões provenientes de fontes não renováveis são as maiores responsáveis pela poluição mundial na atmosfera. Segundo o Centro de Análises da Informação sobre Dióxido de Carbono (CDIAC) do Departamento de Energia dos Estados Unidos, a queima de combustível fóssil é responsável por cerca de 41,6% das emissões mundiais - aproximadamente 7,9 bilhões de metros cúbicos de gás carbônico - incluídos o carvão mineral, o petróleo e o gás natural. Os Países do anexo B do protocolo de Kyoto emitiram cerca de 4,1 bilhões de toneladas (CDIAC, 2008). Atualmente, segundo UOL (2008), o consumo mundial de petróleo está em 85,8 milhões de barris diários, o que correspondeu a cerca de 31 bilhões de barris no ano de 2007. Conforme a Agência Nacional do Petróleo (ANP), o consumo mundial de gás natural é de 2.922 bilhões de metros cúbicos. No Brasil, o consumo diário de Petróleo é de 2,2 milhões de barris diários e o consumo de gás natural em torno de 59 milhões de metros cúbicos.

A demanda mundial de energia vem crescendo de acordo com o nível de industrialização e com o surgimento de novas tecnologias. Ao mesmo tempo em que precisa crescer e se desenvolver, a humanidade necessita reduzir suas emissões de gases de efeito estufa. As emissões totais de combustíveis fósseis estão distribuídas entre as emissões geradas para a extração e produção dos combustíveis e entre o consumo dos usuários para a geração de energia como os serviços de mobilidade e a geração de bens e serviços em processos de transformação em geral.

As empresas petrolíferas têm papel fundamental tanto no provimento de energia como na redução da nocividade dos seus produtos ao meio ambiente. O perfil de emissões de uma empresa de petróleo é definido de acordo com o seu segmento de atuação. Os diversos segmentos de atuação das empresas

petrolíferas têm particularidades que estão ligadas à infra-estrutura do país onde elas atuam, com a cultura organizacional e com as características do próprio negócio. No segmento *Upstream* que compreende a exploração, produção, as emissões são geradas de acordo com as estratégias da empresa e das leis e com as estratégias de produção e utilização da energia do país.

Em países com pouco nível de desenvolvimento, geralmente é priorizada a produção e utilização do petróleo pelas facilidades no armazenamento, transporte e aplicação nas diversas máquinas. A produção de gás, neste caso, geralmente é queimada pela falta de infra-estrutura para utilização e consumo e pela grande demanda de investimentos na construção de gasodutos e estações de compressores para o transporte.

Ainda no segmento de E&P, a estocagem do petróleo em tanques, bem como o bombeio e o transporte nos navios, contribuem com algum tipo de emissão, pois, o produto libera os gases solúveis ao serem depositados em tanque aberto e com pressão atmosférica. Neste caso, são necessários investimentos em equipamentos de captação de vapor orgânico como Surge-tanque que é um vaso fechado e que não permite perda de vapor para atmosfera, além de unidades de recuperação de vapores (URV's), que são compressores que trabalham com baixas pressões de sucção. Os vapores captados, neste caso, são utilizados como combustível ou utilizados para venda. Outro recurso também é o uso de tanques com teto variável que liberam vapores em menores quantidades. O transporte do petróleo e gás natural utiliza energia proveniente de gás natural nos processos de compressão e/ou energia elétrica ou motores a explosão nos processos de bombeio e transferência.

No segmento de *Downstream* que compreende o refino, comercialização e distribuição, é utilizada muita energia nos processos de transformação que consistem em fornos, reatores, turbinas e moto compressores das refinarias e petroquímicas, caminhões de transportes, navios Petroleiros, etc.

As emissões são quantificadas quanto à origem em diretas e indiretas. As diretas são oriundas das atividades diretas das empresas para a produção de seus bens e serviços e as indiretas são as emissões oriundas de produtos adquiridos de terceiros para o uso nos seus processos. Quanto à fonte das emissões, são classificadas em pontuais e não pontuais. As pontuais são aquelas emitidas pontualmente por equipamentos e processos e as emissões não pontuais são as emissões provenientes de processos de tratamento de efluentes e emissões fugitivas de equipamentos como selagem de bombas e moto-compressores, vazamentos, flanges, tancagem etc.

3.2 Emissões atmosféricas nas empresas petrolíferas pesquisadas

De acordo com o anexo A do protocolo de Kyoto, são de efeito estufa os gases: Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nitroso (N₂O), Hidrofluorcarbonos (HFCs), Perfluorcarbonos (PFCs) e Hexafluoreto de enxofre (SF₆). As quantificações de emissões são citadas nos artigos do protocolo para comprovação das reduções e devem ser quantificadas de acordo com as sistemáticas adotadas pela UNFCCC. O PFC ENERGY 50 (2008) classificou as maiores companhias em valor econômico de 2007 como as empresas que tiveram os valores de mercado mais altos, apurados pelas empresas de capitalização. O ranking de empresas com base no tamanho de suas reservas é totalmente diferente do ranking divulgado pelo PCF Energy, pois o valor econômico de uma empresa é de acordo com sua infra-estrutura, quantidade de funcionários, além de reservas e capacidade de produção. Os dados listados foram divulgados pelas companhias nos seus relatórios anuais de sustentabilidade. Os dados principais divulgados pelas companhias são referentes ao Co₂ equivalente que é a soma de todas as emissões dos seis gases de efeito estufa tratado no anexo A. Existem algumas variações de dados

divulgados pelas companhias como material particulado (MP) e Compostos orgânicos voláteis (VOC). Os dados do Nox são referentes aos óxidos Nitrosos, os dados do Sox são referentes aos Óxidos sulfurados. Nem todas as empresas divulgaram todos os dados dos seis gases independentemente. A seguir, serão apresentados dois quadros e um gráfico que demonstram quantitativamente as emissões de alguns desses gases pelas empresas pesquisadas.

QUADRO 01 - Co2 equivalente em milhões de toneladas

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Petrochina	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ExxonMobil	ND	ND	139	138	146	141
Gazprom	2,199	2,243	2,364	2,307	2,351	ND
Royal Dutch Shell	106	112	112	105	98	92
Sinopec	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Petrobras	30,43	39,09	44,41	51,56	50,43	49,63
BP	82,4	83,4	81,7	78	64,4	63,5
TOTAL	ND	ND	57,1	56,2	56,1	58,4
BHP Billiton	46,92	47,28	52,14	52,27	51,82	52
Chevron	61,7	62,1	59,4	58,8	61,5	60,7

Fonte: Relatórios de sustentabilidade das companhias pesquisadas

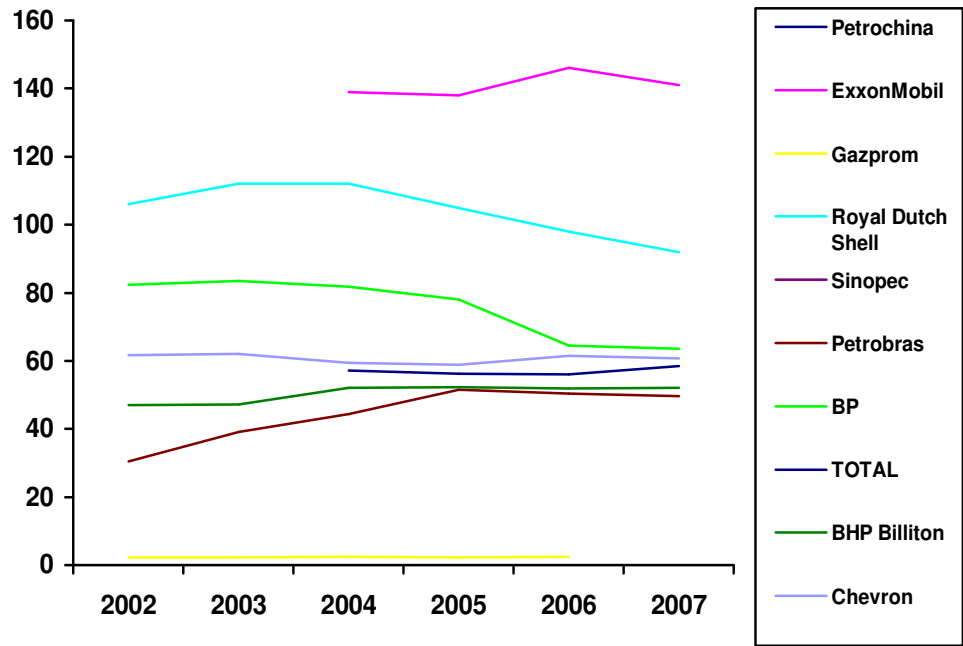


GRÁFICO 01 - Co2 equivalente em milhões de toneladas

QUADRO 02 - Gases de efeito estufa

Empresas	GASES	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Petrochina	NOX	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	SOX	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	VOC	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ExxonMobil	NOX	ND	ND	180	160	160	150
	SOX	280	250	240	210		
	VOC	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Gazprom	NOX	ND	ND	ND	181	214,6	ND
	SOX	ND	ND	ND	70,5	80	ND
	VOC	ND	ND	ND	47	53,6	
Royal Dutch Shell	NOX	213	219	197	184	180	171
	SOX	270	292	304	300	296	263
	VOC	379	294	265	244	224	209
Sinopec	NOX	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	SOX	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	VOC	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Petrobras	NOX	94,2	175,8	205,5	223,1	233,5	222,8
	SOX	156,7	148,5	140,1	151,65	151,96	150,9
	VOC	ND	ND	ND	ND	ND	ND
BP	NOX	242,088	220,32	215,46	217,94	195,99	204,17
	SOX	169,236	150,9	126,36	123,66	106,11	98,621
	VOC	322,119	268,79	245,08	297,84	225,42	186,54
TOTAL	NOX	ND	ND	ND	82,4	86,4	89
	SOX	ND	ND	ND	150,8	145,5	149,7
	VOC	ND	ND	ND	149,7	139,3	156
BHP Billiton	NOX	44,240	49,640	54,600	57,130	165,350	63,690
	SOX	41,080	42,280	48,240	50,530	93,390	76,820
	VOC	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Chevron	NOX	ND	125,630	114,297	121,916	138,104	144,676
	SOX	ND	151,967	133,399	118,874	118,210	91,644
	VOC	ND	ND	426,772	468,703	383,914	260,640

Fonte: Relatórios de sustentabilidade das companhias pesquisadas

3.3 ações desenvolvidas pelas companhias para atendimento ao protocolo

Nos relatórios das empresas pesquisadas são citadas várias atividades que estão sendo desenvolvidas objetivando reduções de emissões e melhoria da eficiência no uso da energia consumida por estas empresas para a geração dos produtos. Estas ações visam atendimento dos requisitos do protocolo, bem como dos sistemas de gestão baseados nas normas utilizadas pelas companhias. Os sistemas de gestão integrados buscam não somente o atendimento legal nem tampouco o posicionamento através do lucro, mas também pelas exigências dos povos e consumidores no mercado globalizado frente aos desafios mundiais da concorrência nos diversos segmentos. As atuações das companhias bem como as estratégias que estão sendo desenvolvidas estão descritas nos relatórios das respectivas empresas.

3.3.1 Ações desenvolvidas pela empresa Petrochina

A estatal Chinesa Petrochina é uma petrolífera controlada pelo CNPC (China National Petroleum Corporation) que em 2007 detinha 86,29% de ações. A empresa é o maior produtor de óleo e gás com 1,1 bilhões de barris de óleo, possui a maior rede de gasodutos da China, além de refinarias e petroquímicas. A referida empresa possui 466.502 empregados (Petrochina, 2008a). Em suas páginas da internet e nos seus relatórios de responsabilidade social bem como nos documentos disponibilizados na Web não são mencionados certificação em ISO 14001.

Conforme o relatório de sustentabilidade de 2007 (Petrochina, 2008a), foi consolidado o Programa para Monitoramento Automático on-line das Fontes de Poluições principais. Assim, foram reformadas 195 instalações para operação com menor emissão de poluição e o trabalho desenvolvido nestas instalações deu origem a 3.078 programas de desenvolvimento limpos. Foram investidos

cerca de RMB 3.22 bilhões de Yan (US\$ 471,063 milhões) na gestão de programas de controle da poluição.

Foram desenvolvidos 134 projetos de redução de poluentes e 350 projetos de proteção ambiental e tratamento de perigos de poluição; mais de 2.400 instalações de produção existentes e equipamentos foram avaliados; foram substituídos 63 instalações e equipamentos que estavam desconformes. Além dos esforços para aumentar a oferta de gás natural, foram lançados três projetos para unidades de gás natural liquefeito (LGN), sendo em Tangshan, Dalian e Jiangsu. A primeira fase dos três projetos deverá alcançar 10 milhões de toneladas de LGN, ofertando 13,5 bilhão m³ de gás natural para o mercado doméstico por ano.

O seqüestro de carbono com plantio de árvores para redução da poluição fez com que ao final de 2007 a área de plantio chegasse a 100.000 hectares com cerca de 48 milhões de árvores (Petrochina, 2008a). A Petrochina contribuiu com 100 milhões de yan's (US\$ 14,629 milhões) para o fundo China's Green Carbon que é uma entidade especializada em seqüestro de carbono com plantio de florestas. Ao final de 2007, foram criados 68.000 hectares de floresta para produção de biodiesel em Sichuan, Yunnan e outras províncias. Essa ação foi fruto de acordo assinado pela Petrochina para desenvolvimento de bio-energia de silvicultura, co-operação entre empreendimentos e autoridades locais para aumentar o desenvolvimento e utilização de bio-energia.

Ainda segundo o relatório de sustentabilidade 2007 (Petrochina, 2008a), foram criados 88 postos de distribuição de mistura de gasolina e etanol e 5.777 estações de serviços de distribuição de gás em 9 províncias. Também deverão ser investidos 800 milhões de yen's (US\$ 117,034 milhões) em projeto de produção de etanol com previsão de produção anual de 100 mil toneladas e tendo lançamento programado para 2009.

O projeto “N2O decomposition project of PetroChina Company Limited Liaoyang Petrochemical Company” foi registrado sob o número UNFCCC 1238 e de acordo com ChinaCSR (2008), trata-se do primeiro projeto de MDL aprovado pelo CDM Executive Board das nações unidas, da Lyaoyang petroquímica que pertence ao grupo Petrochina. O projeto para decomposição do óxido nitroso deverá absorver 994.800 toneladas de crédito de carbono.

3.3.2 Ações desenvolvidas pela empresa ExxonMóbil

A empresa americana ExxonMóbil possui atividade de exploração em 36 países e produção em 24 países, o volume total de gás e óleo disponível para venda em 2007 foi de 4,2 milhões em barris por dia de óleo equivalente. Essa empresa conta com 38 refinarias e 81 mil trabalhadores em 21 países. Em 2007, as refinarias processaram 5,6 milhões de barris por dia e as vendas de produtos de petróleo em 7,1 milhões de barris por dia. No setor industrial Petroquímico, possui 49 unidades próprias ou participações nestas. Nos últimos cinco anos, a empresa tem investido cerca de 3,5 bilhões de dólares em pesquisa e novas tecnologias. Possui certificações nas normas ISO14001 e OHSAS18001.

Conforme o site “*Reducing greenhouse gas emissions from energy production*” (EXXONMÓBIL, 2008g), em 2007 houve redução nas emissões de gás de efeito estufa das operações nas instalações em aproximadamente 5 milhões de toneladas métricas comparadas ao período de 2006. Cerca de 3 milhões de toneladas métricas desta redução foram o resultado de ações de eficiência implementadas em 2007. Referente à eficiência no uso de energia nas refinarias e petroquímicas, em 2007 foram implementados 60% das ações que foram identificadas no sistema de gestão de energia denominado GENS, conforme o site “*Energy efficiency improvements*” (EXXONMÓBIL, 2008c). O

sistema detectou que poderão ser aproveitados até 20% dos 1,55 bilhões de gigajoules de energia que são utilizados no segmento.

De acordo com ExxonMóbil (2008e), site “*flare reduction*”, estão sendo investidos cerca de U\$4 bilhões em projetos para aproveitamento e comercialização de gás que atualmente está sendo queimado na Nigéria. Também está sendo reinjetado cerca de 1,3 milhões de metros cúbicos para evitar queima de gás. As refinarias aplicam o programa *Flaring Best Practices* que contribuiu em 2007 com a redução de cerca de 15% de queima por *flaring*. A refinaria de Altona na Austrália construiu uma unidade de recuperação de vapor orgânico que em 2007 recuperou cerca de 10.000 toneladas métricas de hidrocarboneto.

Segundo ExxonMóbil (2008f), site “*Global Climate and Energy Project*”, está sendo investido em pesquisa junto à universidade de Stanford por meio do projeto denominado *Global Climate and Energy Project* (GCEP). Esse projeto tem como objetivos: o desenvolvimento de estudos e tecnologias para redução de emissão de gases de efeito estufa, como o uso de bactérias modificadas geneticamente para captura de energia solar e produção de hidrogênio; o desenvolvimento de células solares com mais eficiência e com maior poder de geração de energia, estudo de materiais com alta capacidade de armazenamento de hidrogênio; o estudo das potencialidades dos campos depletados para uso em injeção e estocagem de gás carbônico.

Foram investidos mais de U\$ 1 bilhão em projetos de co-geração entre 2004 e 2007 - ainda segundo ExxonMóbil (2008), site “*cogeneration*” - e nos próximos três anos os projetos novos deverão incrementar a capacidade de geração em 5 gigawates.

A empresa participou, juntamente com outras organizações, do processo de captura e armazenamento de carbono, com aproximadamente 1 milhão de toneladas de CO₂ por ano desde 1998 no campo de Sleipner na Noruega -

segundo ExxonMóbil (2008a), site “*carbon capture and storage*”. Além disso, deverá investir cerca de U\$100 milhões em planta piloto perto do local denominado LaBarge, Wyoming, onde desenvolverá projeto denominado *Controlled Freeze ZoneTM (CFZ)*. Nesta planta, deverá ser separado o gás carbônico a baixas temperaturas por processo criogênico e deverá ser injetado pelo processo de captura e armazenamento de carbono.

3.3.3 Ações desenvolvidas pela empresa Gazprom

A estatal Russa Gazprom produziu em 2006 cerca de 34 milhões de toneladas de óleo e 548,6 bilhões de pés cúbicos de gás (11,4 MMton de gás e condensado) (Gasprom, 2008b). Essa empresa conta com 430 mil funcionários, conforme Gasprom (2007b). De acordo com Gazprom (2006), foram investidos 12,7 bilhões de RUR em 2006 (aproximadamente 521 milhões de dólares comerciais em 23/08/2008) na proteção do meio ambiente, valor 30,6% maior que no ano anterior. O investimento em tecnologia teve como objetivo reduzir os impactos e adequar as instalações.

Em 2006, conforme Gasprom (2008a), a companhia concluiu um Programa de Conservação de Energia desenvolvido no período de 2004 a 2006. Durante este período, foram economizados cerca de 12,5 milhões de toneladas de carvão equivalentes (tce) em combustível e recursos de energia (cerca de 101,8 mil GW/h), sendo distribuído em aproximadamente 95% em gás natural, eletricidade em 3,8% e energia térmica 1,2%. Um Programa de conservação de energia está sendo desenvolvido para o período de 2007 a 2010 com potencial de 11,1 milhões de toneladas equivalentes de combustível a ser economizado, sendo 9,2 bilhões de metros cúbicos de gás natural, 1.296,9 milhões de kWh de energia elétrica e 1.212,2 mil Gcal de energia térmica. O resultado de

conservação de energia principal (84%) deverá ser alcançado com transporte de gás por gasodutos.

Conforme Gazprom (2007b), foi implantado sistema de gestão ambiental, conforme padrão ISO 14000 e estaria se preparando para certificação em 2007.

A adequação de estações de compressão nas subsidiárias está sendo feita com uso de tecnologia para redução de emissões de NoX e redução de consumo de gás combustível.

A Gazprom e suas subsidiárias estão trabalhando em cooperação com as regiões da Rússia para promover economia de energia e o uso eficiente dos recursos de energia local. Planos para o futuro incluem conversão a fontes de energia alternativa e usinas geradoras com tecnologia turbina de gás, conforme Gazprom (2007b).

O consumo interno de gás natural da companhia é de aproximadamente 63 bilhões de metros cúbicos por ano, sendo que cerca de 80% são consumidos nas instalações de compressão e transferência de gás, cerca de 11% nas operações de extração de óleo, gás e condensado, e 8% através de outras operações (Gazprom, 2007a). Foram economizados cerca de 2,1 bilhão m³ de gás natural, cerca de 388,3 milhões de kWh de energia elétrica, 215.700 Gcal de energia térmica entre 2002 e 2006 nos programas de eficiência de energia no segmento de produção de gás.

As instalações de transporte de gás da Companhia economizaram aproximadamente 15,7 milhões de toneladas de combustível equivalente (tfe), sendo: 13,1 bilhões m³ de gás natural, 1,6 bilhões kWh de energia elétrica e 703.900 Gcal de energia térmica.

No campo de energias alternativas, a companhia tem investido em pesquisa de células a combustível. Está sendo desenvolvida a planta piloto de

5Kw de células tipo PEMFC utilizada no sistema de proteção catódica dos gasodutos e oleodutos e fornecimento de energia para os sistemas de comunicação e medição remotos.

A Companhia elaborou um Programa de Desenvolvimento Integrado para a Rede de Postos de abastecimento e Frota de veículos e máquinas abastecidas a gás Natural para 2007-2015. O Programa tem como objetivo desenvolver a infra-estrutura de abastecimento de GNV e ampliação da frota de automóveis movidos a GNV devendo ser ampliado para as máquinas agrícolas. Deverá possuir 200 estações de CNV e 90 caminhões de abastecimento que deverão operar em 47 entidades constituintes da Federação russa em 2007-2015. O Programa, deverá dobrar o número de veículos abastecidos a CNV na Rússia, serão criados 1.700 trabalhos novos, aproximadamente 2,5 milhões de toneladas de combustível de petróleo serão substituídos pelo gás natural, e as emissões totais das substâncias perigosas serão reduzidas por 1 milhão de toneladas de Co2 equivalentes, de acordo com Gazprom (2007a).

A Gasprom possui 191 estações de abastecimento de gás natural das 218 existentes na Rússia e pretende ampliar a rede em mais 200 estações fixas e mais 90 estações móveis na federação Russa. A companhia pretende, dessa forma, contribuir para redução da poluição por ser o gás natural um combustível mais limpo que os combustíveis convencionais. A frota Russa movida a gás natural estava estimada em 75.000 veículos em 2006. O consumo de gás natural tem crescido e as receitas das vendas de gás natural têm crescido entre 20 a 25% sendo que em 2006 a Gaspron vendeu cerca de 265 milhões de metros cúbicos que corresponde a 93% das vendas nacionais.

No campo de proteção de ar, a subsidiária Promgaz (juntamente com a holding Notek), entre 2005 e 2006, estava trabalhando para desenvolver a tecnologia de convertedor catalítico de emissão de gases em turbina a gás. Foi testado em uma turbina de 2,5 mW de potência, usada para fornecimento de

energia interna o conversor termo-catalítico (TCC) para redução de NOx e controle de CO. Está sendo projetado TCC para turbinas a gás de 2,5 mW, 6,0 mW e 10,0 mW, fabricadas por NPO Saturno.

3.3.4 Ações desenvolvidas pela empresa Shell

A Holandesa Shell possui cerca de 104.000 trabalhadores no mundo e opera em 110 países no ramo de exploração e produção, refino e petroquímico, produz cerca de 3,3 milhões de barris por dia de petróleo e gás, 13,2 milhões de toneladas de LGN (Líquido de Gás Natural) e possui cerca de 40 refinarias, de acordo com Shell (2008g).

A empresa, juntamente com seus parceiros, completou estudo de viabilidade para projeto de captura de Co2 para uma estação de força de gás fired que está sendo usado para novas descobertas de petróleo na costa da Noruega. Essa empresa tem planos de utilizar captura e estocagem de Co2 em larga escala em projetos no Canadá e continuar as pesquisas junto a Mitsubishi, além de projetos de captura e estocagem de Co2, como *ZeroGen Power project* na Austrália, que serão viabilizados em 2020.

Segundo Shell (2008h), está sendo investido em geração de energia eólica de forma que cerca de 1 milhão de toneladas de Co2 de emissões por ano são evitadas. Essa empresa está envolvida em 11 projetos de energia eólica nos Estados Unidos e na Europa sendo a capacidade total destes projetos aproximadamente 1.100 megawatts. O parque eólico denominado Windpark Egmond aan Zee que fica no mar do norte é uma parceria com a companhia elétrica Nuon e possui 36 turbinas. Em 2008, deverá entrar em operação o projeto eólico *NedPower Mount Storm* no oeste da Virginia do qual a Shell tem 50% de participação com 164MW e que prevê ampliação para mais 100Mw.

O grupo possui uma afiliada denominada Kenda Capital B.V. que juntamente com a UKM Ltda. formaram a C-Fix Company que estuda e desenvolve a tecnologia de absorção de carbono em blocos, atualmente esta tecnologia está sendo utilizada na Holanda e Alemanha em pavimentações industriais (Shell, 2008a).

Estão sendo reduzidas em 350.000 toneladas de Co₂ as emissões da refinaria Pernis na Holanda, através de um consórcio denominado Organic Co₂ no qual o carbono é absorvido pelas plantações de tomates dos agricultores da região (Shell, 2008b).

A Shell está trabalhando em parceria com a Saint Gobain para desenvolvimento da tecnologia thin-film de células solares e possui cerca de 20Mw na Saxony, Alemanha, que é responsável pela redução de emissões na produção de energia em cerca de 14.000 toneladas de Co₂ por ano (Shell, 2008c).

Em 2007, a empresa e parceiros começaram uma pesquisa na Alemanha em aquíferos salinos a alta profundidade, na qual o CO₂ é injetado em um campo de gás depletado (que não tem mais energia para produzir). E em Queensland, na Austrália, a Shell e parceiros estão explorando locais para armazenar CO₂ capturado de uma planta de geração de energia que usará a técnica de gaseificação de carvão para gerar eletricidade. A Shell deverá prover com tecnologia de gaseificação o projeto no qual o governo da Austrália pretende produzir energia elétrica com baixa emissão de gases de efeito estufa. Até 75% das emissões de CO₂ das plantas de produção e processamento (aproximadamente 420.000 toneladas anuais) poderia ser capturadas e armazenadas, conforme Shell (2008d).

A Shell lançou em 2000 um programa multibilionário para reduzir a queima por flaring em suas unidades. Segundo seus relatórios, cerca de um quarto de suas emissões de gás de efeito estufa são por queima de gás que não

pode ser aproveitado ou por falta de mercado ou por inviabilidade econômica. Trata-se de uma queima difícil de acabar, pois algumas queimas estão envolvidas com a segurança das instalações. Em 2007, a queima por flaring ficou 60% menor que em 2001. Na Nigéria, foram investidos cerca de 3 bilhões de dólares e as queimas com flaring foram reduzidas em um terço desde 2000. Cerca de três quartos das emissões de gases de efeito estufa são oriundas da queima de combustível para transformação de energia utilizada nos processos de extração, refino, petroquímico, etc. e este consumo tem crescido em 30% desde 2000. Foram verificados em 2007, pontos de melhoria no uso eficiente de energia em cerca de 50 ativos de produção e exploração e deverá ser realizado programa de melhoria nestas áreas. Outros dois programas sendo *Shell Global Solutions Energise™* e *business improvement reviews* baseados nas reduções das refinarias que diminuíram 2% desde 2002 e reduções das petroquímicas que reduziram emissões em 9% desde 2001, propõem a redução de 1,7 milhões de toneladas de emissões de gases de efeito estufa por ano. A Shell está levando em conta os custos da emissão de Co2 nos projetos futuros, segundo Shell (2008f).

3.3.6 Ações desenvolvidas pela empresa Sinopec

A China Petroleum & Chemical Corporation é uma petrolífera estatal chinesa que possui 344.377 empregados, produz 291,67 milhões de barris de petróleo e 282,6 bilhões de pé cúbicos de gás natural, segundo Sinopec (2008a). Essa empresa possui algumas subsidiárias que foram aprovadas em inspeções de ISO 14001. Em Dezembro de 2007 foi aprovada na avaliação de desempenho ambiental pelo órgão de proteção ambiental estatal Chinês nos tópicos da legislação do país, Sinopec (2008b). Todas as suas plantas adquiriram a aprovação ISO9002 e a planta principal adquiriu a aprovação de ISO9001 e

ISO14000 em proteção ambiental. Nesse mesmo ano, a companhia iniciou a reforma e atualização de suas 13 instalações de armazenamento e mais de 800 estações de serviço em Beijing, Tianjin e Hebei. A reforma se estende para as instalações de coleção de vapor a duas estações de tancagem de óleo e outras 400 estações de serviço em operação. Ao final de 2007, a empresa se considerava pronta para prover combustíveis mais limpos, equivalente aos padrões Europeus, entre outras, para as cidades que seriam anfitriãs dos Jogos olímpicos de 2008.

Conforme Sinopec (2007), a empresa implementou sistema de dessulfurização nos sistemas de flare em algumas subsidiárias. O sistema tem por objetivo a diminuição de emissões de SoX em 10%. Também foram realizados investimentos de RMB 40 bilhões de Yan (US\$ 5,6 bilhões) em combustíveis mais limpos e energia renovável.

Com relação à emissão de vapores orgânicos de suas estações de armazenamento e das estações de serviço, a Sinopec introduziu novas tecnologias de recuperação de vapor na China para suas instalações nos anos oitenta. Ainda conforme Sinopec (2007), a empresa tem incentivado o uso de gás natural, desenvolveu um programa piloto em 2004 para adição de etanol na gasolina que teve aplicação em 27 cidades e trabalhou também no desenvolvimento de biodiesel. No período de 2001 a 2005, reduziu o consumo de energia em suas atividades em 20 milhões de toneladas de carvão que é equivalente à redução de 14 milhões de toneladas de Co₂. Com isso, reduziu as queimas por flaring equivalente a 4 milhões de toneladas anuais de Co₂.

3.3.6 Ações desenvolvidas pela empresa Petrobras

A Petrobras, com atuação em 27 países, produziu em 2007 o volume de 2.301 milhões de barris de óleo equivalentes por dia e tem 68.931 trabalhadores

próprios e 211.566 trabalhadores terceirizados (PETROBRAS, 2008). Essa empresa possui comissão interna de conservação de energia (CISE) que tem por objetivo assessorar os diversos segmentos da companhia para o uso eficiente de energia. Possui em suas instalações sistema de aproveitamento de energia termosolar que possibilita economia de 1,3 gigawatts por ano de energia por meio de 2.177 metros quadrados de coletores instalados.

Em março de 2007, recebeu o registro da usina eólica instalada no Rio Grande do Norte que consiste de três geradores que totalizam capacidade de 1,8 megawatts de energia elétrica que correspondem a 1,3 mil toneladas de Co₂ a serem evitadas na atmosfera. O projeto encontra-se na fase de monitoração das emissões evitadas. Deverá ser construindo 13 PCH's pela companhia para produção de 300MW e investimento de R\$1,2 bilhões.

Os sistemas isolados de comunicação, controle e monitoração de variáveis como vazão, pressão e temperatura bem como sistemas de controles programáveis são equipados com painéis solares, que reduzem custo de energia elétrica bem como investimentos em transmissão. A empresa produz cerca de 500 toneladas de hidrogênio diariamente e possui protótipo que consiste em um ônibus no centro de pesquisas da Petrobras (CENPES).

Em matéria de biocombustíveis, conforme Petrobras (2008), a companhia implantou a tecnologia HBIO e pretende processar 256 milhões de litros de óleo de soja nas refinarias Regap, Refap, Repar e Replan. A tecnologia HBIO consiste na mistura de óleos vegetais ao diesel produzido a partir do petróleo. Conforme Biodieselbr (2007), está em fase de instalação usina para produção de biodiesel no distrito de Juatama em Quixadá no Ceará. A usina terá capacidade de produção de 57 milhões de litros por ano.

A Petrobras Distribuidora, através dos seus 6 mil postos espalhados pelo Brasil, distribui Etanol puro e misturado à gasolina. Conforme Petrobras (2008),

a empresa passou a integrar o *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) que tem como objetivo o desenvolvimento sustentável.

A Petrobras possui sistema de quantificação de emissões atmosféricas denominado SIGEA e está comprometida em evitar a emissão, estabelecendo a redução em suas operações e projetos o valor de 21,3 milhões de toneladas de Co2 equivalente na atmosfera, tendo estabelecido para isso metas corporativas anuais. O SIGEA foi implantado em 2002, o sistema permite acesso a informações de mais de 20 mil fontes emissoras das instalações. No ano de 2006, a Companhia aperfeiçoou a gestão de monitoramento, criando o indicador Emissões Evitadas de Gases de Efeito Estufa (EEGEE) e em 2007 o indicador ficou em 2,53 milhões de toneladas de Co2 evitadas. A empresa pretende investir cerca de R\$14 milhões em tecnologias de seqüestro de carbono entre os anos de 2006 e 2008, sendo que no ano de 2007 foram investidos R\$6,3 milhões na rede temática para estudos das mudanças climáticas em institutos de pesquisa e universidades.

3.3.7 Ações desenvolvidas pela empresa BP

A Inglesa British Petroleum – BP atua em mais de 100 países no mundo e foi responsável em 2007 pela produção de 3.818 milhões de barris de óleo equivalentes por dia nos mais de 25 países onde mantém projetos de exploração e produção (BP, 2008b). Desde 1996, possui certificação ISO14001 em seus sites, com exceção da refinaria do Texas que foi certificada em 2005. Segundo BP (2008a), o programa BP de energia alternativa lançado em 2005 combina todos os tipos de negócios em soluções de baixas emissões de carbono para geração de energia e compreende energia eólica, Solar, termo elétricas a gás natural e hidrogênio com captura e estocagem de carbono. Segundo BP (2008a), as principais plantas de produção de energia solar estão localizadas em

Maryland (US), Madrid (Espanha), Sydney (Austrália), Xian (China) e Bangalore (Índia) e em 2007 foram investidos aproximadamente 100 milhões de dólares para expandir a capacidade anual de produção para 228Mw em Maryland. Foram fornecidos cerca de 115Mw em 2007 (superior a 2006 com cerca de 93Mw e 2005 com 105Mw). Em 2007, a BP Solar em parceria com o Banco Santander instalaram 14MWp na Espanha e na Califórnia instalará cerca de 4,3 MW em sete lojas Wal-Mart sendo que em 03 unidades concluídas até Dezembro.

A BP Solar está desenvolvendo um novo processo de fabricação de célula solar que deverá aumentar a eficiência entre 5% a 8% em produção de energia comparando com as células fabricadas pelos processos convencionais. A BP Solar esta trabalhando em parceria com muitos institutos e universidades, inclusive o instituto de tecnologia da Califórnia, para aumentar a eficiência e reduzir os custos das células. Na Alemanha em 2006 foi assinado um acordo de co-operação com o Institute of Crystal Growth (IKZ) para desenvolvimento de técnica de deposição de camadas muito finas de silicone na formação das células, onde a BP investe 20 milhões de dólares. O programa é patrocinado pelo departamento de energia dos EUA.

Em Energia Eólica, segundo BP (2008c), a empresa tem atualmente 370MW instalados e pretende instalar 1.000 MW até o fim de 2008 nas *Wind farms* da Holanda, Maharashtra na Índia e Colorado nos EUA. Em 2006, foram adquiridas as empresas Orion Energy, LLC, e Green light Energy que possuíam em 2007 pastas de projetos da ordem de 15000Mw. Durante 2007 foi iniciada a construção do projeto Silver Star no Texas com capacidade de produção de 60Mw.

Em tecnologia de produção de Hidrogênio, a BP e a RIO Tinto formaram uma nova parceria de energia a hidrogênio em maio de 2007. Por meio dessa parceira, desenvolverá projetos ao redor do mundo baseados na

descarbonização e terá como foco inicial a geração de energia com uso de hidrogênio combustível usando combustíveis fósseis e tecnologia CCS para produzir em suprimento de energia elétrica limpa em larga escala. Também foi firmada parceria com a General Electric para desenvolver tecnologias em plantas para produção de hidrogênio objetivando a redução de emissões de gases de efeito estufa na geração de eletricidade.

A BP está investindo em tecnologia de Termos elétricos a gás natural e possui 25% de participação em 02 termos com capacidade de 785Mw cada em Bilbao e Espanha; participação de 35% em 01 termo de ciclo combinado de 1074Mw Kwangyang, Korea do Sul; participação de 33,3% em 01 termo de 24MW de ciclo combinado em PhuMy, Vietnam; participação de 10% em uma turbina a gás de 1,378MW em Trinidad & Tobago; participação de 51% em uma planta de co-geração de 392MW na Califórnia, USA; participação de 50% em uma planta de co-geração de 744MW no Texas, USA; uma planta de 50MW próximo a South Ampton, UK, e está construindo uma planta de geração com capacidade total de 1000MW para o final de 2008.

Conforme Pew Center (2002), a empresa comercializou em 2002 ao preço de U\$7,60 por tonelada, cerca de 2,7 milhões de toneladas métricas de Co₂.

Segundo BP (2008a), a empresa pretende desenvolver, juntamente com a British Foods e a DuPont, projetos em biocombustíveis com capacidade de 420 milhões de litros por ano no Reino Unido. A usina com investimento de \$400 milhões deverá iniciar a produção em 2010.

3.3.8 Ações desenvolvidas pela empresa Total

A empresa Total, possuía uma produção de 873 milhões de barris de óleo equivalentes em 2007, cerca de 2.391 mil barris de óleo equivalentes por

dia (Total, 2008g), tem cerca de 15 mil funcionários nos ramos de exploração de produção de petróleo e gás nos 40 países onde atua, conta com 76% de suas instalações certificadas pela ISO14001.

A francesa total está empenhada na diminuição de emissões de gases de efeito estufa e tem realizado iniciativas com os objetivos de melhorar a confiança dos dados de seus inventários de emissões e relatórios de verificação externa, cujo inventário está disponível no site “Performance indicator”. As ações visando reduzir a queima de gases associados em todos os sites em operação em 50% até 2012 incluem: controlar as emissões de gases de efeito estufa, melhorar a eficiência dos produtos e processos, aumentar a eficiência em energia dos produtos e processos. O alcance dessa meta também se dará fabricando produtos que emitem menos gás de efeito estufa durante o ciclo de vida, tais como combustíveis de motores, lubrificantes e serviços inovadores que restrinjam o consumo de energia como, por exemplo, a solução denominada *Eco-Déclic* da Totalgaz que tem por objetivo a economia de energia, além de trabalhar em energias para o futuro.

A empresa também está envolvida nos esforços da comunidade científica internacional que estuda os fenômenos das mudanças climáticas. A participação da Total na primeira fase do protocolo no Mercado de carbono europeu é aplicada a 39 sites do grupo que deverão incorporar os mecanismos de desenvolvimento limpo em seus projetos.

A Total está desenvolvendo programas de pesquisa que tem por objetivo a redução de emissões atmosféricas nos processos e nos equipamentos industriais novos. Também está trabalhando para o desenvolvimento de energias renováveis (biocombustíveis e energia solar) e em tecnologia de combustível a hidrogênio. Está contribuindo para a produção de outras tecnologias novas, como a captura de armazenamento de CO₂, desenvolvendo uma instalação piloto para captura e armazenamento na região do Lacq na França. De acordo

com Total (2008e), o projeto Piloto consiste em uma planta para capturar e comprimir o carbono e transportá-lo por gasoduto por 27 quilômetros e injeção à profundidade de 4.500 metros em poço onde não é mais possível produção de petróleo. Está prevista a injeção de 150.000 toneladas métricas de Co₂ ao longo de 02 anos.

A Total está reduzindo as emissões de gases que causam odores e poluição no ar e impactam a saúde dos seus empregados e vizinhos e ao mesmo tempo está desenvolvendo produtos como lubrificantes e combustíveis que são menos agressivos ao meio ambiente. De acordo com Total (2008c), está melhorando os métodos de medições, aperfeiçoando as manutenções, reformas e melhorias nas instalações, implementando sistemas de recuperação de vapores, implementando projetos especiais para redução de emissões de Nox, Sox e Voc. Dessa forma, está sendo realizado um programa de cinco anos a ser completado em 2010 com aplicação de capital para reduzir as emissões em 20% aos níveis de 2004 nas refinarias.

A empresa também implementou um Programa para a redução de Nox, iniciado em 2005, que tem por objetivo a instalação de catalisadores nos queimadores para redução de nitrogênio, que foi implementado para o setor petroquímico e refinarias e foi estendido para o segmento E&P e para os negócios de gás e energia.

Para evitar emissões de VOC estão sendo melhorados os métodos de medição e detecção de emissões e as manutenções dos equipamentos. Além disso, estão sendo desenvolvidos produtos que melhorem a qualidade do ar como o *Adblue* comercializado pela Total que reduz em até 85% as emissões de nitrogênio em veículos a diesel. Também existem ações de apoio ao desenvolvimento de biocombustíveis e comercialização da linha de combustível *Excellium* que pode reduzir as emissões de Co₂ em até 5% e monóxido de carbono em até 20% além de propiciar economia em quilometragem.

Conforme Total (2008d), a empresa está envolvida no desenvolvimento das energias renováveis de Biomassa, Solar, Fotovoltaica e energia marinha. Também possui envolvimento com a energia fotovoltaica através de suas subsidiárias Tenesol, da qual detém 50% de parceria com a Electricité de France que é detentora das demais ações. A Tenesol possui 02 subsidiárias que fabricam os painéis solares pela Tenesa na África do Sul e pela Tenesol Technologies em Toulouse na França.

A Photovoltech é uma empresa que produz células de alto desempenho pertencente ao grupo Total em parceria com a *Electrabel* e *Interuniversity MicroElectronics Centro* (IMEC). No final de 2007 foi comissionada por esta empresa (Photovoltech) na Bélgica uma unidade de produção com capacidade para quadruplicar a produção de células que com investimento de 45 milhões de Euros permitira um aumento na capacidade de produção de 80 para 140 megaWatts em 2009. A Total esta envolvida em vários projetos objetivando a disseminação e o uso de células fotovoltaicas, redução dos custos e aumento de produção e no desenvolvimento de segunda geração de células livre de silicone e terceira geração de células capazes de converter energia solar em energia química.

Conforme Total (2008e), a empresa está investindo em 05 turbinas *Wind Power em Mardyck*, perto de Dunkirk na França. Foram adquiridos 21,5% da Scotrenewables Marine Power Ltda baseada na ilha de Orkney na Escócia que é uma empresa especializada no desenvolvimento de tecnologia de turbinas para aproveitamento da energia das marés. A companhia montou uma infra-estrutura de mercado de hidrogênio combustível sendo uma em Berlim que reabastece os carros fabricados pela automakers que pertencem à Clean Energy Partnership (CEP) e também abastece a frota de ônibus utilizados pela Berlin transit authority, BVG como parte do projeto HyFLEET: CUTE. A segunda estação foi

aberta em Munique para abastecer os carros movidos a hidrogênio da BMW que fabrica o modelo BMW7.O grupo também está testando 02 células a combustível, uma em Berlin e outra na Bélgica (Total, 2008b).

A Total está trabalhando com Biocombustíveis desde 1992, sendo referência na Europa no segmento, incorporando cerca de 1,6 milhões de toneladas nos produtos vendidos pela empresa (Total, 2008a). No ano de 2007, a empresa lançou no mercado o produto Ecolium 30 que é um combustível que consiste de 70% de diesel e 30% de biocombustível. Esse produto reduz as emissões de Co2 em até 15%. Realizou teste em 2007 na área de biodiesel e trabalhou em parceria com universidades e outras companhias, inclusive a Enerbio que é um fundo criado com a Axens, Renout e Sofiprotéol e programa de bio-energia da agência nacional de pesquisa da França (ANR).

A empresa desenvolveu e está em processo de obtenção da certificação européia ECO-LABEL uma linha de biolubrificantes a base de óleos vegetais e derivados que são biodegradáveis e não tóxicos. Foi assinado em 2007 um acordo com a biotechnology firm Galactic para a construção de uma fábrica de bioplástico com capacidade de produção de 1.500 toneladas por ano. O bioplástico foi desenvolvido pela Total petroquímica e é um produto a base de *acido Polylatic* (PLA) derivado de fermentados de açúcar de beterraba ou cana de açúcar ou outros vegetais como milho, trigo, batata ou mandioca. A Total petroquímica está produzindo 02 tipos de polímeros inovadores baseados em Polipropileno e Polietileno que tem por objetivo a fabricação de peças de veículos para torná-los mais leves e economizar mais combustível.

3.3.8 Ações desenvolvidas pela empresa BHP Billiton

A Australiana BHP Billiton é uma multinacional que atua em 25 países, possui 39.000 funcionários atuando nas mais de 100 operações da companhia

que, além do petróleo, envolve vasta gama de atividades no ramo de minério como: carvão, minério de ferro, alumínio, manganês, estanho, diamantes e produtos especiais. Conta com a produção de óleo e condensado de 56 milhões de barris de óleo equivalente e produção de gás de 60 milhões de barris de óleo equivalente em 2007, produção equivalente a 318 mil barris de óleo equivalente por dia (BHP Billiton, 2008). Os principais campos de produção e exploração de óleo e gás estão na Austrália, Reino Unido, Trindade e Tobago, Estados Unidos e Argélia na África, conforme BHP Billiton (2007).

A empresa, segundo BHP Billiton (2008), se empenha em políticas de redução de gases de efeito estufa desde 1993 quando iniciou e disponibilizou os dados referentes às suas medições de emissões atmosféricas. Impôs e excedeu limite de redução em 10% de suas emissões entre os anos de 1995 e 2000. Apesar disso, excedeu novamente o limite de redução de 5% entre os anos de 2000 e 2007. Diante disso, a empresa anunciou em 2007 a nova meta de redução de emissões de 6% para os anos de 2007 e 2012, com base no ano de 2006, além de melhora de 13% em aproveitamento e eficiência em energia para o mesmo período.

A empresa considera nas decisões financeiras dos novos investimentos os custos relativos a emissões na atmosfera para os empreendimentos com emissão de gases de efeito estufa acima de 100 mil toneladas de Co₂ equivalentes. Utiliza também este volume de emissões para gerenciar projetos em aproveitamento e eficiência de energia nos empreendimentos existentes, com isso prevê uma redução de gastos em torno de U\$2,3 bilhões anuais em gás combustível.

O grupo de energia também está buscando reduções nas emissões para participar de projetos de MDL para comercialização na Europa. A empresa investe em pesquisa de tecnologias limpas, mantendo um fundo de U\$300 milhões e está envolvida em projetos de gasificação de carvão como o Coal21 da

Austrália, seqüestro e armazenamento de carbono como o *ZeroGen* dos Estados Unidos e o Centro Cooperativo de Pesquisa para Tecnologias de Gás de efeito Estufa e o Centro Cooperativo de Pesquisa em Desenvolvimento Sustentável para o Carvão. Patrocina também um projeto de universitários da escola empresarial de Michingan nos Estados unidos para pesquisa em energias alternativas como energia Eólica, Solar e biocombustíveis.

3.3.10 Ações desenvolvidas pela empresa Chevron

Com produção de 956 milhões de barris de óleo equivalentes no ano de 2007, correspondendo a 1,756 mil barris por dia de óleo e 5,019 milhões de pés cúbicos de gás, a americana Chevron é a décima petrolífera mundial. Conta com 59.000 funcionários diretos no setor de energia, espalhados pelos 13 países onde estão as maiores áreas de produção e as dez maiores áreas de exploração (inclusive no Brasil) (Chevron, 2008c).

Estão sendo implementados projetos para redução de gás flaring na Angola, Kazakistão e Nigéria que contribuirão com significante redução até 2010. A Chevron Austrália PTY LTDA recebeu aprovação para desenvolvimento de projeto LGN no noroeste da ilha de Barrow na Austrália, neste projeto é proposto seqüestro e armazenamento de carbono. Espera-se que sejam injetados, a aproximadamente 2,4 km de profundidade, cerca de 120 milhões de toneladas de Co₂, de acordo com Chevron (2008c).

A Chevron Technologies Venture realizou parcerias com a A&M universidade do Texas e com o Centro de biorefino e biocombustíveis do Colorado para desenvolvimento de biocombustíveis e com o laboratório nacional de energias renováveis do departamento de energia dos USA (NREL) no desenvolvimento de biocombustíveis de algas (Chevron, 2008c). Ainda em aplicações de biocombustíveis, nas Filipinas, os postos de combustíveis da

bandeira estão distribuindo biodiesel a 1%, percentual que deverá ser aumentado para 2% em 2009 e Etanol que deverá ser distribuído a 10% na gasolina em 2008.

De acordo com Chevron (2008c), a subsidiária Chevron Energy Solutions (CES) desenvolveu mais de 800 projetos entre 2000 e 2007 em melhoria de eficiência no uso e aproveitamento da energia, incluindo o uso de energias alternativas. Em 2007 tinha um portfólio de projetos de cerca de 15 megawatts de capacidade em energia solar. A CES em sociedade com a San Jose Unifield School e o Bank of América em Sam Jose na Califórnia construíram programa em energia solar de 5MW e espera-se que seja evitada a liberação de cerca de 37.500 toneladas de CO₂ na atmosfera.

A Chevron também opera 05 estações de hidrogênio combustível nos Estados Unidos em Orlando e Rosemead na Califórnia e na base nacional aérea em Michigan. A Chevron é um líder mundial em produção de energia geotérmica sendo responsável pela instalação de cerca de 1.273MW no mundo. A subsidiária Chevron Geothermal Indonésia Ltda opera a usina geotérmica Darajat III localizada em Garut na Indonésia com capacidade de produção de 110MW de energia elétrica que fornece energia renovável para aproximadamente 700.000 residências. O projeto Darajak III foi aprovado pelas nações unidas como um MDL, conforme Chevron (2008a). A usina tem capacidade de geração de 259MW sendo que parte é operada pela empresa Salak geothermal. A capacidade total de fornecimento das 02 empresas atende cerca de 3,9 milhões de residências na Indonésia (Chevron, 2008c).

3.4. Resumo das principais ações das petrolíferas

As principais ações das empresas pesquisadas foram integradas no quadro 03 com visão geral das atividades.

Quadro 03 - Principais aplicações e investimentos em mudança climática

	PETROCHINA	EXXONMOBIL	GAZPROM	ROYAL DUTCH SHELL	SINOPEC	PETROBRAS	BP	TOTAL	BHP BILLITON	CHEVRON
Produção (MMboe)	1.110	1.530	360	1.200	340	840	1394	873	116	956
Nº Funcionários (Mil)	466	81	430	104	344	69	96	15	39	56
Certificações	ISO 14001	X		X	X	X	X	X	X	X
	ISO9001				X					
	OSHA18001	X				X			X	X
Redução emissões	IEA	X	X	X		X	X	X	X	X
	A.E. Co2	X	X		X	X	X	X	X	X
	Gás Flaring		X	X		X			X	X
	Bio comb.					X	X	X		X
Aplicações em energia	Cogeração	X					X			
	Geotérmica									X
	Eólica				X	X	X	X		
	MDL	X				X	X			X
	Fotovoltaica		X		X	X	X	X		X
	Hidrogênio / CC		X	X			X	X	X	X

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme o perfil das emissões atmosféricas nas empresas petrolíferas, demonstrado no referencial teórico, a redução de emissões de gases não é algo simples, pois requer grandes investimentos além de políticas adequadas e estratégias pelos países onde estas empresas atuam.

O volume de produção das dez maiores empresas no ramo petrolífero era de cerca de 8,7 bilhões em 2007, o que representa cerca de 28% do volume de produção mundial. Esse volume é bastante elevado e as ações de redução de emissões implementadas por estas empresas poderão se transformar em altos volumes de reduções de emissões dado ao pequeno número de empresas e ao grande volume de produção. As dez empresas juntas, conforme os dados do quadro 03 contratam diretamente cerca de 1,7 milhões de funcionários, volume que seria bastante aumentado se fossem levadas em conta as contratações indiretas que não são divulgadas por todas as empresas. Considera-se que além do fator social que estas empresas representam nas nações onde atuam, para se manterem nas posições atuais no mercado, estas empresas necessitam demonstrar as suas ações à humanidade e às nações.

Conforme os dados do item “Emissões atmosféricas nas empresas petrolíferas pesquisadas” demonstrado no referencial teórico, o volume total das emissões de Co₂ equivalente pelas empresas que fazem parte dos países com cotas listadas no Anexo B do protocolo, totalizaram aproximadamente 468 milhões de toneladas em 2007, o que equivale a aproximadamente 11,4% dos 4,1 bilhões de toneladas de gás carbônico emitidos em 2004 em combustíveis fósseis emitidos nos países do respectivo anexo. Esse é um volume considerável para o ramo de atividade; dessa forma, o posicionamento das empresas tem o desempenho atual listado no quadro 04, considerando o ano de 2005 como o ano em que o protocolo entrou em vigor.

QUADRO 04 – Desempenho em reduções de emissões

	2005	2006	Diferença	%	2007	Diferença	%
Petrochina	-	-	-	-	-	-	-
ExxonMobil	138	146	8	5,8	141	-5	-3,42
Gazprom	2,307	2,351	-0,044	-1,9	ND	-	-
Royal Dutch Shell	105	98	7	6,7	92	-6	-6,12
Sinopec	-	-	-	-	-	-	-
Petrobras	51,56	50,43	-1,13	-2,2	49,63	-0,8	-1,6
BP	78	64,4	13,6	17,4	63,5	-0,9	-1,4
TOTAL	56,2	56,1	0,1	0,18	58,4	2,3	4,1
BHP Billiton	52,27	51,82	0,45	0,86	52	0,18	0,35
Chevron	58,8	61,5	-2,7	-4,59	60,7	-0,8	-1,3

As empresas Petrochina, Sinopec e Petrobras não fazem parte do anexo B do protocolo e, portanto não tem cota de redução de emissões neste primeiro período de vigência do protocolo. As empresas Exxon Móbil e Chevron, apesar de atuarem em diversos países, têm como país de origem os EUA que não ratificou o acordo. A empresa BHP Billiton tem como país de origem a Austrália e conforme o Anexo B do protocolo a sua respectiva cota é de + 2,0%.

A empresa Gasprom sendo uma empresa da Federação Russa tem sua cota equilibrada conforme o Anexo B. As empresas Shell de origem Holandesa e BP de origem Inglesa têm como cota a redução de 8,0%. A empresa Total de origem Francesa e pertencente à Comunidade Européia tem cota de redução de 8%.

4.1. CONCLUSÕES

Os valores levantados e os dados percentuais do quadro 04 são calculados tomando com referência os anos anteriores e apenas tem por objetivo a comparação para verificar como estão as projeções de reduções atuais, não tendo, portanto, referência direta com o protocolo, sendo que este (o protocolo) tem como meta redução nos anos de 2008 a 2012 relativos ao ano de 1990.

Como as referências são de anos anteriores a estes períodos, os dados levantados, juntamente com as atividades que estão sendo desenvolvidas pelas companhias, demonstram que existem grandes iniciativas por parte das empresas sendo que praticamente todas as empresas pesquisadas se transformaram em empresas de energia contendo em seus planos estratégicos os objetivos por elas citados. Sendo comprovado a aceitação do protocolo junto às empresas pesquisadas.

Dessa forma, verifica-se que foi iniciada uma corrida rumo às formas de energias alternativas e à descoberta de novos combustíveis que mudarão não somente a atuação das empresas petrolíferas como possivelmente também a história da humanidade e o futuro do meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BHP BILLITON. 2007. Operating and Financial Highlights. Melbourne, Austrália, 2007. Disponível em:
<<http://www.bhpbilliton.com/bb/ourBusinesses/petroleum/operatingAndFinancialHighlights.jsp>> Acesso em 06 de set. de 2008.

BHP BILLITON. 2008. Bhp billiton sustainability summary report 2007. Melbourne, Austrália, 2008. Disponível em:<<http://www.bhpbilliton.com/bbContentRepository/200710338624/sustainabilityreport.pdf>> Acesso em 06 de set. de 2008.

BIODIESELBR. 2007. Usina de Biodiesel de Quixadá começa a operar em dezembro. Curitiba. Pr, 2007. Disponível em:
<<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/usina-quixada-comeca-operar-dezembro-04-09-07.htm>> Acesso em 08 de set. de 2008.

BP. 2008a. Annual Report and Accounts 2007. Londres, Inglaterra, 2008. Disponível em:
<<http://www.bp.com/extendedsectiongenericarticle.do?categoryId=9021605&contentId=7040949>> Acesso em 19 de jun. de 2008.

BP. 2008b. Financial and Operating information 2003-2007. Londres, Inglaterra, 2008. Disponível em:<http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/STAGING/global_assets/downloads/F/FOI_2003_2007_full_book.pdf> Acesso em 19 de jun. de 2008.

BP. 2008c. Sustainability Report 2007. Londres, Inglaterra, 2008. Disponível em:
<http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/STAGING/global_assets/e_s_assets/downloads/bp_sustainability_report_2007.pdf> Acesso em 08 de set. de 2008.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo. Gráfico 1.9 - Participação de países selecionados no consumo mundial de gás natural – 2007. Brasília, DF, 2007. Disponível em:
<<http://www.anp.gov.br/doc/anuario2008/G1.9.pdf>> Acesso em 12 de set. de 2008.

BRASIL. Decreto nº 2.652 de 01 de Julho de 1998. Decreta a convenção quadro das nações unidas sobre mudança do clima assinada, em Nova York, em 9 de

maio de 1992. Brasília, DF, 1998. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2652.htm> Acesso em 16 de set. de 2008.

BRASIL. Decreto nº 5.445, de 12 de maio de 2005. Decreta O Protocolo de Quinto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, de 11 de dezembro de 1997. Brasília, DF, 2005. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5445.htm> Acesso em 15 de set. 2008.

CDIAC. Centro de Análises da Informação sobre Dióxido de Carbono, do Departamento de Energia dos Estados Unidos. Tenness, TN, USA, 2008. Disponível em: <<http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/annex.html>> Acesso em 12 de set. de 2008.

CHEVRON. 2006. Corporate Responsibility Report 2005. San Ramon, CA, USA, 2006. Disponível em:
<http://www.chevron.com/globalissues/corporateresponsibility/2005/documents/2005_chevron_crr.pdf> Acesso em 25 de set. de 2008.

CHEVRON. 2008a. Chevron Expands Geothermal Operations in Indonésia. San Ramon, CA, USA, 2008. Disponível em:
<<http://www.chevron.com/news/press/Release/?id=2007-08-13>> Acesso em 25 de set. de 2008.

CHEVRON. 2008b. Chevron corporation 2007 Annual Report. San Ramon, CA, USA, 2008. Disponível em:
<http://www.chevron.com/annualreport/2007/documents/pdf/Chevron2007AnnualReport_full.pdf> Acesso em 25 de ago. de 2008.

CHEVRON. 2008c. 2007 Corporate Responsibility report. San Ramon, CA, USA, 2008. Disponível em:
<http://www.chevron.com/globalissues/corporateresponsibility/2007/documents/Chevron_CR_report_050208.pdf> Acesso em 25 de ago. de 2008.

CHINA CSR. 2008. PetroChina Initiates China's Largest Carbon Trade - Corporate Social responsibility . Hong Kong, China, 2008. Disponível em:<<http://www.chinacsr.com/en/2008/08/22/2900-petrochina-initiates-chinas-largest-carbon-trade/>> Acesso em 24 de ago. de 2008.

EXXONMOBIL. 2008a. Carbon capture and storage. Texas, USA, 2008. Disponível em:

<http://www.exxonmobil.com/Corporate/energy_climate_actions_ops_ccs.aspx
> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 11:18h.

EXXONMOBIL. 2008b. Cogeneration. Texas, USA, 2008. Disponível em:
<http://www.exxonmobil.com/Corporate/energy_climate_actions_ops_cogeneration.aspx> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 11:15h.

EXXONMOBIL. 2008c. Energy efficiency improvements. Texas, USA, 2008.
Disponível em:
<http://www.exxonmobil.com/Corporate/energy_climate_actions_ops_efficiency.aspx> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 10:54h.

EXXONMOBIL. 2008d. Exxon climate change. Texas, USA, 2008. Disponível
em:
<http://www.exxonmobil.com/Corporate/energy_climate_actions.aspx> Acesso
em 06 de ago. de 2008 as 10:55h.

EXXONMOBIL. 2008e. Flare reduction. Texas, USA, 2008. Disponível em:
<http://www.exxonmobil.com/Corporate/energy_climate_actions_ops_flaring.aspx
> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 10:57h.

EXXONMOBIL. 2008f. Global Climate and Energy Project. Texas, USA, 2008.
Disponível em:
<http://www.exxonmobil.com/Corporate/energy_climate_actions_con_gcep.aspx
> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 10:58h.

EXXONMOBIL. 2008g. Reducing greenhouse gas emissions from energy
production. Texas, USA, 2008. Disponível em:
<http://www.exxonmobil.com/Corporate/energy_climate_actions_ops.aspx >
Acesso em 06 de ago. de 2008 as 10:56h.

GAZPROM. 2006. Environmental report 2005. Moscow, Rússia, 2006.
Disponível em:
<<http://www.gazprom.com/documents/Ecology%20English.qxd.pdf>> Acesso
em 15 de jun. de 2008 as 14:30h

GAZPROM. 2007a. Environmental report 2006. Moscow, Rússia, 2007.
Disponível em:<http://www.gazprom.com/documents/Ecology_Eng.pdf>
Acesso em 15 de jun. de 2008 as 14:25h.

GAZPROM. 2007b. Social Responsibility. Moscow, Rússia, 2007. Disponível
em:

<<http://eng.gazpromquestions.ru/index.php?id=16>> Acesso em 10 de set. de 2008 as 11:42h.

GAZPROM. 2008a. Gazprom in questions and answers. Moscow, Rússia, 2008. Disponível em:
<http://eng.gazpromquestions.ru/fileadmin/template/docs/light__engl_28_03_08.pdf> Acesso em 10 de set. de 2008 as 11:42h.

GAZPROM. 2008b. Production / Gas & Oil production, 2003 -2008. Moscow, Rússia, 2008. Disponível em:
<http://www.gazprom.com/eng/articles/article20151.shtml>> Acesso em 15 de Jun. de 2008 as 14:25h.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. 2000. Conselho nacional do meio ambiente - CONAMA (Brasil). Resolução no 267, de 14 de setembro de 2000. Brasília, DF, 2000 . Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res26700.html>> Acesso em 16 de set. 2008.

PETROBRAS. 2008. Balanço Social e Ambiental 2007. Rio de Janeiro, RJ, 2008. Disponível em:
<<http://www2.petrobras.com.br/ResponsabilidadeSocial/portugues/pdf/BSA2007.pdf>> Acesso em 08 de set. de 2008 as 11:15h.

PETROCHINA. 2008a. 2007 annual report. Hong Kong, China, 2008. Disponível em:
<<http://www.petrochina.com.cn/resource/Petrochina/pdf/2007en.pdf>> Acesso em 18 de jun. de 2008 as 18:15h.

PETROCHINA. 2008b. 2007 Corporate Social Responsibility Report. Hong Kong, China, 2008. Disponível em:<http://www.petrochina.com.cn/resource/pdf/qyshzrbg/07_cny.pdf> Acesso em 18 de jun. de 2008 as 18:10h.

PETROCHINA. 2008c. Summary of the 2007 annual report. Hong Kong, China, 2008. Disponível em:
<<http://www.petrochina.com.cn/resource/EngPdf/LTN20080319139.pdf>> Acesso em 18 de jun. de 2008 as 18:26h.

PEW CENTER. 2002. The Pew Center Global climate change. Arlington, VA, USA, 2002. Disponível em:

<http://www.pewclimate.org/policy_center/policy_maker_s_guide/business/business_agreement.cfm> Acesso em 24 de ago. de 2008 as 20:34h.

PFC ENERGY 50. 2008. The definitive Annual Ranking of the World's Largest Listed Energy Firms. Washington, USA, 2008. Disponível em:
<<http://www.pfcenergy.com/pfc50.aspx>> Acesso em 15 de jun. de 2008 as 11:50h.

SHELL. 2008a. Innovation - c-fix. Haia, Holanda, 2008. Disponível em:
<http://www.shell.com/home/content/innovation/managing_emissions/reducing_co2/cfix/cfix_07042008.html> Acesso em 08 de ago. de 2008 as 12:29h.

SHELL. 2008b. Innovation - Growing tomatoes with refinery CO2. Haia, Holanda, 2008. Disponível em:
<http://www.shell.com/home/content/innovation/managing_emissions/reducing_co2/growing_tomatoes/growing_tomatoes.html> Acesso em 08 de ago. de 2008 as 12:31h.

SHELL. 2008c. Innovation - Solar energy. Haia, Holanda, 2008. Disponível em:
<http://www.shell.com/home/content/innovation/alternative_energy/solar/solar.html> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 12:35h.

SHELL. 2008d. Responsible energy - Managing our emissions. Haia, Holanda, 2008. Disponível em:
<http://www.shell.com/home/content/responsible_energy/environment/climate_change/managing_emissions/managing_emissions.html> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 12:27h.

SHELL. 2008e. Responsible energy - Our approach to climate change. Haia, Holanda, 2008. Disponível em:
<http://www.shell.com/home/content/responsible_energy/environment/climate_change/our_approach_to_climate_change/approach_to_climate_change.html> Acesso em 08 de ago. de 2008 as 12:15h.

SHELL. 2008f. Responsible energy - Respecting the environment. Haia, Holanda, 2008. Disponível em:
<http://www.shell.com/home/content/responsible_energy/environment/> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 11:50h.

SHELL. 2008g. The Shell Sustainability Report 2007. Haia, Holanda, 2008. Disponível em:

<http://www.static.shell.com/static/responsible_energy/downloads/sustainability_reports/shell_sustainability_report_2007.pdf> Acesso em 28 de maio de 2008 as 20:30h.

SHELL. 2008h. Wind power. Haia, Holanda, 2008. Disponível em: <http://www.shell.com/home/content/innovation/alternative_energy/wind/wind.html> Acesso em 08 de ago. de 2008 as 12:16h.

SINOPEC. 2007. Sustainable Development Report 2006. Pequim, China, 2007. Disponível em: <http://english.sinopec.com/download_center/reports/2006/20080325/download/SustainReport2006en.pdf> Acesso em 16 de jun. de 2008 as 14:40h.

SINOPEC. 2008a. Annual Report 2007. Pequim, China, 2008. Disponível em: <http://english.sinopec.com/download_center/reports/2007/20080406/download/AnnualReport2007.pdf> Acesso em 15 de jun. de 2008 as 14:30h.

SINOPEC. 2008b. Sustainable Development Report 2007. Pequim, China, 2008. Disponível em: <http://english.sinopec.com/download_center/reports/2007/20080717/download/SustainReport2007en.pdf> Acesso em 02 de ago. de 2008 as 11:30h.

SINOPEC. 2008c. The Foreign Exchange Earned by SINOPEC Shanghai Gaoqiao Petrochemical Company (SGPC) Through Exporting Increased Fast. Pequim, China, 2008. Disponível em: <http://english.sinopec.com/media_center/news/archive/2000/20010412/1854.shtml> Acesso em 02 de ago. de 2008 as 11:50h.

VALOR ONLINE. 2008. Valor Econômico. São Paulo, SP, 2008. Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br/>> Acesso em 24 de ago. de 2008 as 13:45h.

TOTAL. 2008a. Corporate Web site - Enhancing energy efficiency. Paris, França, 2008. Disponível em: <http://www.total.com/en/corporate-social-responsibility/Future-Energy-1/Enhancing-energy-efficiency_9065.htm> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 16:10h.

TOTAL. 2008b. Corporate Web site - Extensive alternative energy R&D. Paris, França, 2008. Disponível em: <http://www.total.com/en/corporate-social-responsibility/Future-Energy-1/new-energy-vectors_9066.htm> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 16:13h.

TOTAL. 2008c. Corporate Web site - Improving Air Quality. Paris, França, 2008. Disponível em:
<http://www.total.com/en/corporate-social-responsibility/Environment-1/Air-quality-Environment_9083.htm> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 15:53h.

TOTAL. 2008d. Corporate Web site - Pursuing Our Commitment to new Energies. Paris, França, 2008. Disponível em:
<http://www.total.com/en/corporate-social-responsibility/Future-Energy-1/renewable-energies_9067.htm> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 16:18h.

TOTAL. 2008e. Environment and Society Report 2007 – Performance Indicators. Paris, França, 2008. Disponível em:
<http://www.total.com/static/en/medias/topic1612/indic_enviroment_gb.pdf> Acesso em 15 de jun. de 2008 as 10:50h.

TOTAL. 2008f. Greenhouse gases. Paris, França, 2008. Disponível em:
<http://www.total.com/static/en/medias/topic1612/Total_2007_greenhouse_gases.pdf> Acesso em 06 de ago. de 2008 as 15:55h.

TOTAL. 2008g. Total in 2007. Paris, França, 2008. Disponível em:<http://www.total.com/static/en/medias/topic2346/Total_2007_total_in_2007.pdf> Acesso em 05 de jun. de 2008 as 10:50h.

UNFCCC. 2003. United Nations Framework Convention on Climate Change. COP1- Documents of the conference of the parties. BONN, Alemanha, 2003. Disponível em: <<http://unfccc.int/cop4/resource/cop1.html>> Acesso em 12 de set. de 2008 as 16:40h.

UNFCCC. 2008. United Nations Framework Convention on Climate Change. BONN, Alemanha, 2008. Disponível em: <<http://www.unccd.int/>> Acesso em 12 de set. de 2008 as 16:20h.

UOL. 2008. AIE revisa para baixo a perspectiva de consumo mundial de petróleo em 2007. São Paulo, SP, 2008. Disponível em:
<<http://noticias.uol.com.br/ultnot/economia/2007/04/12/ult1767u90540.jhtm>> Acesso em 12 de set. de 2008 as 10:04h.

ANEXOS

Anexo I – Conferência das partes

Conferência das partes	Data realização	Local realização
COP-1	28/03 a 07/04/1995	Berlim, Alemanha
COP-2	08/07 a 19/07/1996	Genebra, Suíça
COP-3	01/12 a 10/12/1997	Kyoto, Japão
COP-4	02/11 a 13/11/1998	Buenos Aires, Argentina
COP-5	25/10 a 05/11/1999	Bonn, Alemanha
COP-6	13/11 a 24/11/2000	Haia, Holanda
COP-7	29/10 a 09/11/2001	Marraxexxe, Marrocos
COP-8	23/10 a 01/11/2002	Nova Deli, Índia
COP-9	01/12 a 12/12/2003	Milão, Itália
COP-10	06/12 a 10/12/2004	Buenos Aires, Argentina
COP-11	28/11 a 09/12/2005	Montreal Canadá
COP-12	06/11 a 17/11/2006	Nairobi, Quênia
COP-13	03/12 a 14/12/2007	Bali, Indonésia

Fonte: UNFCCC

Anexo II – Ranking das cinquenta maiores empresas em valor econômico

2007	2006	Nome da Empresa	Valor de Mercado (\$US Bil.)	País
1	3	Petrochina	723.2	China
2	1	ExxonMobil	511.9	Estados Unidos
3	2	Gazprom	332.0	Rússia
4	4	Royal Dutch Shell	264.6	Holanda
5	12	Sinopec	249.5	China
6	11	Petrobras	241.7	Brasil
7	5	BP	230.7	Reino Unido
8	6	TOTAL	198.5	França
9	10	BHP Billiton	197.5	Austrália
10	7	Chevron	197.1	Estados Unidos
11	8	Eni	146.3	Itália
12	9	ConocoPhillips	141.2	Estados Unidos
13	14	Schlumberger	117.6	Estados Unidos
14	24	Reliance	106.3	Índia
15	13	Rosneft	101.4	Rússia
16	16	StatoilHydro	99.6	Noruega
17	18	BG	76.6	Reino Unido
18	22	CNOOC	75.4	China
9	15	Lukoil	74.0	Rússia
20	21	ONGC	67.1	Índia
21	23	Occidental	63.8	Estados Unidos
22	19	Gaz de France	57.4	França
23	26	Encana	51.2	Canadá
24	27	Suncor	50.3	Canadá

25	36	Transocean	45.3	Estados Unidos
26	17	Surgutneftegaz	44.3	Rússia
27	20	Repsol YPF	43.8	Espanha
28	28	Marathon	43.2	Estados Unidos
29	31	Devon Energy	39.6	Estados Unidos
30	32	Canadian Nat'l Resources	39.5	Canadá
31	30	Valero	38.5	Estados Unidos
32	33	Husky Energy	38.2	Canadá
33		Ecopetrol*	36.6	Colômbia
34	38	Apache	35.8	Estados Unidos
35	50	PTT	35.3	Tailândia
36		Iberdrola Renovables*	35.1	Espanha
37	29	Halliburton	33.4	UAE
38		Hess	32.2	Estados Unidos
39	37	Sasol	31.2	África do Sul
40	42	Anadarko	30.6	Estados Unidos
41	41	Woodside	30.4	Austrália
42	39	Cepsa	27.9	Espanha
43		Formosa Petrochemical	27.7	Taiwan
44		Tenaris	26.4	Luxemburgo
45	46	Gás Natural	26.4	Espanha
46		National Oilwell Varco	26.2	Estados Unidos
47	34	Centrica	26.2	Reino Unido
48	40	Petro-Canada	26.1	Canadá
49	35	Baker Hughes	25.8	Estados Unidos
50	43	INPEX	25.3	Japão

Fonte: PFC Energy 50, 2008.

ANEXO III
DECLARAÇÃO

Eu, Gilberto-Caon, estudante de pós-graduação *Lato Sensu* da UFLA, com número de matrícula FAE207014 no curso de FAE - Formas Alternativas de Enegia, declaro, para os devidos fins e efeitos, e para fazer prova junto à Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Federal de Lavras, que, **sob as penalidades previstas no art. 299 do Código Penal Brasileiro**, que é de minha criação o trabalho de monografia que ora apresento, conforme exigência expressa no parágrafo único do art. 11 da Resolução nº 1, de 3 de abril de 2001, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação. **Art. 299 do Código Penal Brasileiro, que dispõe sobre o crime de Falsidade Ideológica:**

"Omitir, em documento público ou particular, declaração que dele devia constar, ou nele inserir ou fazer inserir declaração falsa ou diversa da que devia estar escrita, com o fim de prejudicar direito, criar obrigação ou alterar verdade sobre fato juridicamente relevante:
Pena - reclusão, de 1 (um) a 5 (cinco) anos, e multa, se o documento é público, e reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos, e multa, se o documento é particular.
Parágrafo único. Se o agente é funcionário público, e comete o crime prevalecendo-se do cargo, ou se a falsificação ou alteração é de assentamento de registro civil, aumenta-se a pena de sexta parte".

Este crime engloba plágio e compra fraudulenta de documentos científicos.

Por ser verdade, e por ter ciência do referido artigo, firmo a presente declaração.

Linhares, 20 de Outubro de 2008

Gilberto Caon

CARTÓRIO NOTARIAL BELIZÁRIO
Belizário - Pça. Nestor Gomes, 208
Reconhecimento verdadeira(s) firma(s)
GILBERTO CAON * * * * *
Linhares, 20/10/2008 - 14:20:21 - Cód.: 4-7
Dou fé. Em Test. da verdade
José Antônio Belizário - Escrevente

Selo de Fiscalização
ACZ 11820

ANEXO IV
REVISÃO DO TEXTO
DECLARAÇÃO

Eu, Claudia Ferrari dos Santos, professor(a) de Português no EPSG 1ª Paróquia de Rezende e Pontal, portador do registro de magistério n. 168/2008 do estado de ES declaro, para os devidos fins e efeitos, e para fazer prova junto à Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Federal de Lavras, que fiz a revisão de texto da Monografia/Trabalho de Conclusão intitulada As Petrolíferas e o protocolo de Kyoto: Ações e resultados de autoria de Gilberto Caon

Por ser verdadeira, firmo a presente declaração:

Claudia Ferrari
Local, data, nome, assinatura.

