

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

JOÃO PEDRO PILAU

O AQUECIMENTO GLOBAL E O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

Porto Alegre

2009

João Pedro Pilau

O AQUECIMENTO GLOBAL E O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado para o departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Aloísio Ely

Porto Alegre

2009

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao meu orientador Prof. Aloísio Ely, por toda a atenção dispensada na elaboração do trabalho, bem como por todo o ensinamento e inspiração transmitida em sala de aula. Também merece agradecimento especial, Rosa Maria de Brito pelas sugestões e pelas recomendações de bibliografia.

À Elisa eu agradeço por toda a disposição, que resultou numa revisão apurada da ortografia, além de sugestões importantes. Agradeço a minha mãe, Luiza, que também me ajudou na revisão, mas especialmente por ter me apoiado, ao longo da minha vida, e possibilitado que eu esteja hoje concluindo este trabalho. Também agradeço ao Vinícius, da biblioteca, por toda a ajuda e informações referentes à formatação do trabalho.

RESUMO

Este trabalho busca apresentar o funcionamento, os resultados e um estudo de caso sobre o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, o qual foi sugerido pelo Protocolo de Kyoto em 1997. O principal objetivo do mecanismo é propor uma solução para o problema do Aquecimento Global e das alterações climáticas que o planeta vem sofrendo nos últimos anos. O mecanismo é baseado no mercado de créditos de carbono, bem como na transferência de tecnologia e capital, entre países desenvolvidos e os em desenvolvimento.

Palavras-Chave: Aquecimento Global, Protocolo de Kyoto, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, Economia Ambiental

ABSTRACT

This paper aims to present the functioning, the results, and a study case about the Clean Development Mechanism, which was suggested by the Kyoto Protocol, in 1997. The main goal of the mechanism is to propose a solution for the Global Warming process as well as the Climate Change issue that the planet is dealing with in the last years. The mechanism is based on the Carbon Market, and on the transferring of clean technologies and capital, from developed countries to developing countries.

Key-Words: Global Warming, Kyoto Protocol, Clean Development Mechanism, Environmental Economics.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Variação da média da temperatura terrestre (Cº) por ano.	11
Gráfico 2 – Variação da espessura da camada de gelo (mm) por ano no Pólo Norte.	11
Gráfico 3 – Variação da média do nível dos oceanos (mm) por ano.	12
Gráfico 4 – Distribuição de projetos registrados por setor da economia em 2009. ...	41
Gráfico 5 – Expectativa de geração de CERs anual por país hospedeiro de projetos em 2009.	43
Gráfico 6 – Projetos registrados por país investidor em 2009.	44
Gráfico 7 – Oferta interna de energia no Brasil em 2008.	45
Gráfico 8 – Capacidade instalada de geração de energia eólica por país em 2008..	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AR4 – Forth Assessment Report

CDF – Fundo de Desenvolvimento Limpo

CERs – Reduções Certificadas de Emissão

COP – Conferência das Partes

GEE – Gases do Efeito Estufa

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

MCC – O Mercado de Créditos de Carbono

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

OMM – Organização Meteorológica Mundial

ONU – Organização das Nações Unidas

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change

WWF – World Widelife Fund

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 AQUECIMENTO GLOBAL	9
2.2 EVIDÊNCIAS DO AQUECIMENTO GLOBAL	10
2.2.1 Temperatura	10
2.2.2 Nível dos Oceanos	12
2.2.3 Chuvas	12
2.2.4 Outras Evidências.....	13
2.3 CAUSAS DO AQUECIMENTO GLOBAL	14
2.3.1 Efeito Estufa	14
2.3.2 Aumento da concentração de GEE.....	15
2.3.3 Discussão científica.....	16
2.4 EFEITOS ESPERADOS DO AQUECIMENTO GLOBAL	17
2.4.1 Conseqüências Mundiais.....	18
2.4.2 Conseqüências na América Latina	18
2.4.3 Verificações de estimativas antigas	19
3 REVISÃO DA TEORIA ECONÔMICA	21
3.1 CONCEITOS DE EXTERNALIDADES E BENS PÚBLICOS.....	21
3.2 EXTERNALIDADES – CUSTO PRIVADO NÃO INCLUI CUSTO SOCIAL.....	22
3.3 MERCADO PARA EXTERNALIDADE.....	24
3.4 TEOREMA DE COASE	26
3.5 CERTIFICADOS DE POLUIÇÃO	27
4 ACORDOS EM TORNO DO AQUECIMENTO GLOBAL	30
4.1 UNFCCC	31
4.2 PROTOCOLO DE KYOTO	32
5 O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO	36
5.1 PRINCÍPIOS DO MERCADO DE CRÉDITOS.....	36
5.2 FUNCIONAMENTO DO MDL	38
5.3 CRITÉRIOS PARA VALIDAÇÃO DE UM PROJETO MDL	40
5.4 PRINCIPAIS SETORES GERADORES DE CERs.....	41
5.5 PRINCIPAIS PAÍSES HOSPEDEIROS DE PROJETOS.....	42
5.6 PRINCIPAIS PAÍSES INVESTIDORES EM PROJETOS.....	43
5.7 MDLs NO BRASIL	44
5.7.1 Vertente Energética	44
5.7.2 Vertente Florestal.....	46
5.7.3 Ventos do Sul – Parque Eólico de Osório.	47
5.7.3.1 A Energia Eólica.....	47
5.7.3.2 O Parque Eólico de Osório.....	48
5.7.3.3 Geração de Créditos	48
5.7.3.4 Benefícios Locais	49
5.7.3.5 Evidências da Transferência de Tecnologia	50
5.8 PONTOS IMPORTANTES DO MDL.....	51
6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	52

1 INTRODUÇÃO

O Aquecimento Global é o problema ambiental mais importante da atualidade. Ele se difere de outros problemas porque tem um caráter global e devastador. O Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007) afirma que onze dos últimos doze anos (1995-2006) listam-se entre os doze anos mais quentes desde o começo das medições, e estima que caso não seja revertido o processo, cerca de 50 a 120 milhões de pessoas estarão em áreas de risco de fome, se a temperatura do planeta elevar-se em 3º Celsius.

O processo de aquecimento, que está relacionado com o efeito estufa, é causado pelo aumento da concentração de Gases Geradores do Efeito Estufa (GEE) na atmosfera terrestre. Foi verificado que a humanidade, devido às suas ações de produção e consumo, emite quantidades significativas desses gases, e portanto é apontada como a grande causadora do Aquecimento Global.

Para a solução do problema, a Organização das Nações Unidas (ONU), através do órgão United Nations Framework on Climate Change (UNFCCC), propôs o Protocolo de Kyoto, que previa a determinação de limites máximos de poluição relacionada ao aquecimento que poderia ser lançada na atmosfera. As negociações foram intensas devido às conseqüências adversas para a economia de muitos países que adotassem o programa de redução de emissões de gases, de qualquer forma, o Protocolo conseguiu ser ratificado e entrou em vigor em 2005, dando um importante passo para a solução do problema, mesmo sem a assinatura dos Estados Unidos.

Foram formulados alguns mecanismos de mercado para ajudar no alcance das metas por parte dos países poluidores, todos baseados nas trocas de créditos de poluição, o chamado mercado de créditos de carbono. Esses créditos podem ser comprados pelos países que têm metas a serem alcançadas dos países que tem o direito de emitir créditos, com o intuito de contabilizar nas suas metas de redução.

Particularmente aos países em desenvolvimento, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) foi sugerido para que estes possam, através da venda de créditos de carbono, desenvolver-se sem passar pelos mesmos caminhos de industrialização insustentável que os países ricos passaram.

Este trabalho tem como objetivo principal o de apresentar o funcionamento do MDL, no que se refere ao mercado de créditos e a transferência de tecnologia e capital. Além disso, apresentar as principais estatísticas do MDL, em relação a quais países estão mais envolvidos, qual magnitude, como também os setores da economia que mais sediam projetos.

Será também apresentado o desenvolvimento do mecanismo no Brasil, e um estudo de caso de um projeto situado no estado do Rio Grande do Sul, baseado na tecnologia de geração de energia eólica.

O trabalho se propõe a analisar a validade da solução neoclássica de mercado para os problemas de poluição, dentro do contexto das imposições do Protocolo de Kyoto, para concluir sobre a validade, tanto do Protocolo como do mecanismo de créditos de carbono.

No segundo capítulo, iremos apresentar o conceito do Aquecimento Global, mostrando sua definição, quais são as evidências de sua existência, quais são as causas, a discussão científica em relação às causas, e por fim, os efeitos esperados do prolongamento do processo.

No terceiro capítulo, far-se-á uma revisão da teoria econômica neoclássica, no que diz respeito às soluções para problemas de externalidades, culminando no conceito de Certificados de Poluição, para que esse possa embasar conceitualmente o funcionamento do MDL, presente no último capítulo.

Destacamos uma evolução rápida dos acordos referentes ao Aquecimento Global no quarto capítulo, para dar a base histórica necessária para a apresentação do MDL, que se fará no quinto capítulo.

Para a formulação do trabalho, foram feitas pesquisas na principal literatura sobre Economia Ambiental, principalmente referente ao Aquecimento Global. Foram usados dados oficiais dos órgãos de pesquisa científica, autores tradicionais de economia neoclássica e autores dedicados a trabalhos sobre o Protocolo de Kyoto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

2 AQUECIMENTO GLOBAL

2.1 AQUECIMENTO GLOBAL

O Aquecimento Global é o processo de aumento da média da temperatura da superfície terrestre e da temperatura dos oceanos. Segundo o Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007), não existem dúvidas sobre o fenômeno devido a observações do aumento da média da temperatura do ar e dos oceanos, bem como um derretimento de gelo e neve ao redor do globo e aumento da média global do nível dos oceanos.

O processo é problemático porque os cientistas o associam com alterações climáticas que prejudicam seriamente a vida na terra, a fauna e a flora, o modo de vida das comunidades, a economia dos países, os ecossistemas e o bem estar social como um todo. Essas mudanças previstas não dizem respeito somente a alguns lugares isolados do globo, e sim a todos os pontos do planeta indiscriminadamente, interessando a todos suas causas e conseqüências. Portanto, é justamente o duplo caráter devastador e mundial que faz do Aquecimento Global o maior problema ambiental da atualidade.

Quanto às causas do Aquecimento Global, existe uma divergência entre cientistas. Entretanto, pode-se dizer que a maioria deles afirma que as ações humanas de consumo e produção estão gerando este efeito indesejável, principalmente devido à emissão de poluição. Controles de emissão de poluição devem servir de mitigação numa escala global, tendo em vista que ações isoladas não resolveriam o problema.

Neste capítulo, apresentaremos as principais evidências do Aquecimento Global, assim como as suas principais causas, alguns de seus conceitos importantes, a sua divergência científica, e por fim as suas conseqüências estimadas.

2.2 EVIDÊNCIAS DO AQUECIMENTO GLOBAL

O IPCC é o órgão ligado à Organização das Nações Unidas (ONU) e à Organização Meteorológica Mundial (OMM) destinado a fazer estudos sobre as alterações climáticas originadas pelo Aquecimento Global. Este painel permanente, criado em 1988, reúne 2.500 cientistas de 130 países, que trabalham para mensurar as evidências do fenômeno, suas causas, seus efeitos estimados e também as alternativas para mitigação do problema.

O órgão se divide em três grupos de trabalho: Grupo de Trabalho 1, o qual é responsável pela base científica das alterações climáticas; o Grupo de Trabalho 2, responsável pela estimativa dos impactos e da vulnerabilidade sócio-econômica; e o Grupo de Trabalho 3, responsável por propor soluções e políticas de mitigação do problema.

Juntos, estes grupos fazem um relatório periódico geral abordando todos esses temas. O último relatório foi o de 2007, o Fourth Assessment Report (AR4) que representa a base de consulta científica deste trabalho.

2.2.1 Temperatura

Segundo o IPCC (2007), onze dos últimos doze anos (1995-2006) listam entre os doze anos mais quentes, considerando os instrumentos de medição da temperatura da superfície terrestre, desde 1850. O gráfico 1 apresenta a evolução da temperatura terrestre desde 1850 até 2007. Os pontos cinza são as observações anuais, enquanto a linha preta é desenhada a partir da média da década.

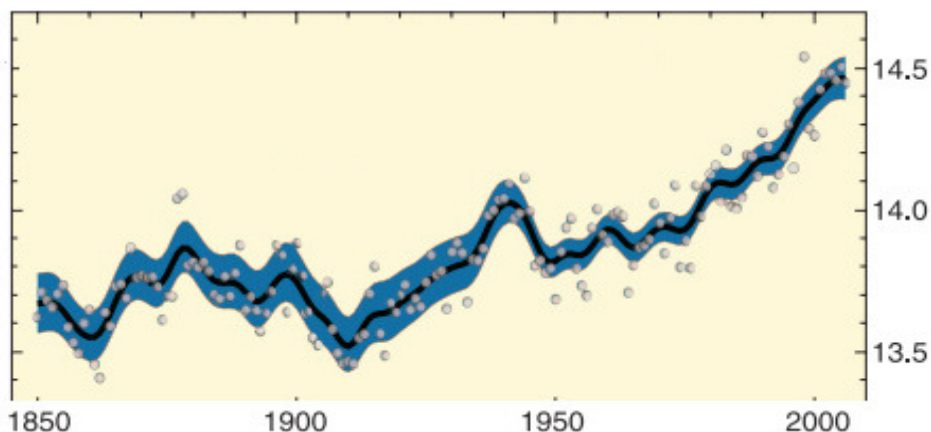


Gráfico 1 – Variação da média da temperatura terrestre (Cº) por ano.

Fonte: IPCC (2007, p. 31).

O gráfico mostra claramente que há uma linha de tendência crescente da média da temperatura terrestre, que se intensificou principalmente a partir da década de 1900.

Apesar de terem sido verificados aumento na temperatura em todos os pontos terrestres, foi observado pelo IPCC (2007) que a temperatura de regiões mais próximas ao Pólo Norte tiveram um aumento ainda maior. As medições mostram que a taxa de aquecimento no Ártico foi quase duas vezes maior que a taxa de aquecimento global, nos últimos 100 anos. As regiões continentais aqueceram mais rápido que os oceanos, no entanto, medições de satélite mostram que, desde 1978, a cobertura de gelo do Pólo Norte diminuiu em 2,7% por década. Abaixo está o gráfico ilustrando a diminuição da camada de gelo do Pólo Norte.

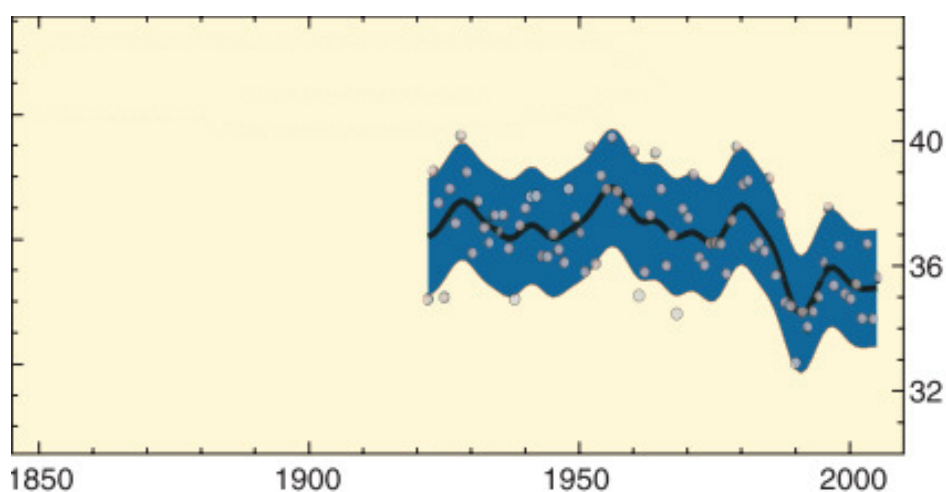


Gráfico 2 – Variação da espessura da camada de gelo (mm) por ano no Pólo Norte.

Fonte: IPCC (2007, p. 31).

2.2.2 Nível dos Oceanos

O aumento do nível dos oceanos é uma decorrência do Aquecimento Global pois este derrete as camadas de gelo terrestre e polar. Os derretimentos de gelo assentado sobre terra, como exemplo na Groelândia e a Antártica, são ainda piores porque geram um nível maior de fluxo de água. Segundo o IPCC (2007), o nível médio dos oceanos aumentou em 1,8% por ano de 1961 a 2003, no entanto, alarmantemente, aumentou 3,1% por ano de 1993 a 2003, evidenciando que os aumentos anuais são cada vez maiores. Segundo Gore (2006), o aumento excessivo dos níveis dos oceanos pode fazer com que regiões inteiras fiquem submersas, como exemplo a região de Xangai, da Flórida, da Baía de São Francisco e Nova Iorque.

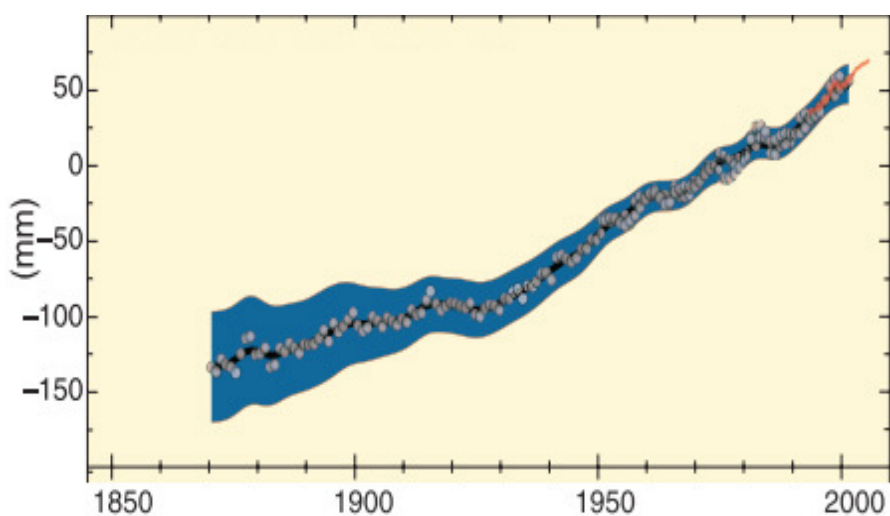


Gráfico 3 – Variação da média do nível dos oceanos (mm) por ano.

Fonte: IPCC (2007, p. 31).

2.2.3 Chuvas

O Aquecimento Global também trouxe conseqüências diretas ao regime de chuvas. Por este conceito, entendemos todo o sistema de chuvas, incluindo sua distribuição pela terra (quantidade), intensidade da precipitação e freqüência. A

quantidade de chuvas foi alterada, tanto para mais quanto para menos, dependendo da região. Segundo o IPCC:

A precipitação aumentou significativamente nas partes leste da América do Norte e do Sul, no norte da Europa e no norte e centro da Ásia; enquanto a precipitação diminuiu no Sahel, no Mediterrâneo, no sul da África e em partes do sul da Ásia. (2007, p. 30, tradução nossa).

2.2.4 Outras Evidências

Todos esses dados que evidenciam o processo de Aquecimento Global foram de fato observados pelos cientistas. No entanto, muitas vezes alguns não são facilmente verificáveis pela falta de registros confiáveis, cabendo aos cientistas fazer algumas afirmações com um nível de certeza relativo. Segundo o IPCC, com 90% de certeza quando “muito provável” e 80% de certeza quando “provável”:

É muito provável que dias frios, noites frias, e geadas se tornaram menos freqüentes na maioria das regiões de terra, enquanto que dias quentes e noites quentes tornaram-se mais freqüentes.

É provável que ondas de calor se tornaram mais freqüentes na maioria das áreas de terra.

É provável que a freqüência de chuvas torrenciais (ou a proporção destas sobre o total de chuvas) aumentou na maioria das áreas de terra.

É provável que a incidência de marés altas aumentou numa gama de lugares ao redor do globo desde 1975. (2007, p. 30, tradução nossa)

A decorrência dessas inúmeras alterações terrestres verificadas são as alterações nos sistemas de vida no planeta. Quando o regime de chuvas é modificado, a temperatura aumentada, os eventos extremos intensificados e o nível dos oceanos aumentado, as populações vegetais e animais sofrem modificações conseqüentes. Foram observadas mudanças, com um nível de certeza de 90%, pelo IPCC (2007), que o recente aquecimento está afetando sistemas biológicos terrestres, incluindo a antecipação de eventos de primavera como desabrochar das

flores, migração de pássaros e liberação de pólen, eventos os quais estão associados a mais longos períodos quentes.

Nota-se que o aquecimento apesar de ser global incorre em mudanças climáticas específicas nos diferentes pontos terrestres, no entanto o IPCC (2007) ressalta que em alguns lugares não foram constatadas nenhuma mudança estatística significativa, como no caso das camadas de gelo da Antártida.

Em suma, existem evidências suficientes para caracterizar o processo de Aquecimento Global, e mostrar como ele afeta os ecossistemas terrestres, tendo logicamente efeitos relevantes sobre a vida no planeta.

2.3 CAUSAS DO AQUECIMENTO GLOBAL

A teoria dominante entre o meio científico é de que a produção e consumo humano de forma excessiva e descontrolada estão causando o Aquecimento Global, através da intensificação do efeito estufa.

2.3.1 Efeito Estufa

O efeito estufa é um fenômeno natural e imprescindível para a vida na Terra. Estima-se que sem ele o Planeta teria, em média, 17º C negativos, muito abaixo do ponto de fusão da água, inviabilizando totalmente a vida na Terra. Portanto ele é associado com a manutenção da temperatura da Terra a um nível tal que possibilitou todas as formas de vidas existentes hoje se desenvolverem.

O fenômeno acontece pela presença dos Gases do Efeito Estufa (GEE) (ver lista no ANEXO B). Alguns desses gases são emitidos pelos processos naturais de transpiração, queimas espontâneas, entre outros eventos naturais, e também são absorvidos pela terra através dos mesmos processos naturais, como a fotossíntese.

O funcionamento do efeito estufa é simples e se assemelha a uma proteção que a Terra tem contra o escapamento de calor. Gore (2006) explica que a radiação solar entra na atmosfera e bate na superfície, sendo devolvida novamente para o

espaço. A camada de gases do efeito estufa reflete novamente os raios solares fazendo com que eles não saiam da atmosfera e voltem em direção à superfície terrestre, prolongando o processo até que este perca sua força. Nem todo o calor solar fica dentro da Terra, pois a camada de gases não é grande suficiente para mantê-lo, deixando que uma parte passe por ela e se dissipem no espaço, mantendo a temperatura ideal.

Com o aumento da concentração de GEE na atmosfera, ocorre o engrossamento da camada, fazendo com que mais raios solares fiquem aprisionados, aumentando a temperatura terrestre. Convém ressaltar que a camada de ozônio é diferente da camada de GEE, portanto o problema do buraco na camada de ozônio não está associado a estes gases.

Este processo harmônico é imprescindível para a manutenção da vida na Terra, já que se verificou que pequenas modificações na temperatura global são suficientes para provocarem modificações climáticas significativas, conforme demonstrado anteriormente.

2.3.2 Aumento da concentração de GEE

Segundo May (2009, p. 223) “[...] a Revolução Industrial representa um marco histórico para o aumento da emissão e da concentração atmosférica de GEE”. De fato, antes da criação das máquinas mais complexas, que necessitam de bastante energia para operar, a vida produtiva do homem era bastante simples, e suas emissões de GEE eram basicamente de queimadas. Com o desenvolvimento tecnológico, a emissão de gases aumentou vertiginosamente.

Segundo o IPCC (2007) as emissões anuais de CO₂, o principal GEE, cresceram, de 1970 a 2004, aproximadamente 80%, de 21 para 38 giga toneladas (Gt) e representa 77% do total de emissões antropogênicas de GEE. E as emissões gerais de GEE aumentaram 70% no mesmo período.

Os maiores responsáveis pelas emissões de GEE são os setores industriais, principalmente de geração de energia. Segundo o IPCC:

O maior crescimento de emissões de GEE entre 1970 e 2004 veio da geração de energia, transporte e indústria enquanto que construções residenciais e comerciais, florestas (incluindo desflorestamento) e agricultura vêm crescendo numa taxa menor. (2007, p. 37, tradução nossa).

Os cientistas medem a quantidade de CO₂ na atmosfera com relativa precisão, numa escala de tempo de 650 mil anos, usando métodos de análise em camadas de gelo. Foi constatado que nunca na história do planeta houve uma concentração tão grande de CO₂ na atmosfera quanto nos dias atuais. O método consiste em retirar camadas de gelo de regiões onde existe gelo muito antigo. Pela profundidade da amostra tirada, eles conseguem inferir qual é a época de formação do gelo, e por testes laboratoriais eles conseguem determinar a concentração de CO₂ na amostra, que evidencia a concentração do gás e a temperatura terrestre na época da formação do gelo.

Os cientistas traçaram uma comparação entre o aumento da concentração atmosférica histórica de CO₂ e o aumento da temperatura terrestre verificado no mesmo período, observando uma relação estatisticamente significativa.

Acredita-se que as emissões antropogênicas de GEE, que seriam adicionais ao sistema natural, estão causando o Aquecimento Global pelo aumento da concentração atmosférica de GEE. A concentração aumenta quando o número de emissões desses gases é maior que as reduções de gases por processos de remoção. O IPCC vê co-relação causal entre o aumento da concentração de GEE e o Aquecimento Global, gerador das alterações climáticas: “Mudanças na concentração atmosférica de GEE e aerossóis, cobertura terrestre e radiação solar alteram a harmonia do sistema climático e são causadores das alterações climáticas”. (2007, p. 37, tradução nossa).

2.3.3 Discussão científica

Existe um grupo de cientistas que não concordam com o Aquecimento Global no que diz respeito a suas causas. Um dos principais nomes desse grupo, que são chamados de Céticos, é o conhecido ambientalista dinamarquês Bjorn Lomborg. Lomborg (2002) verificou o aumento da temperatura terrestre e o aumento da

concentração de GEE, e também confirma o fenômeno do efeito estufa, no entanto, não acredita que a variação positiva de gases aconteceu devido às atividades humanas. A explicação deles é que outros fatores naturais, no que diz respeito ao sol e ao núcleo da Terra, fez com que a concentração de GEE aumentasse e, por consequência, a temperatura terrestre.

Os céticos, portanto, acreditam que não se deve alarmar para o Aquecimento Global justamente porque se trata de um fenômeno natural, o qual já aconteceu em outras fases do desenvolvimento terrestre. Lomborg (2002) diz que, de qualquer forma, é importante diminuir a emissão de CO₂ para melhorar os problemas ambientais imediatos das metrópoles, no entanto, não para tentar salvar o mundo de um suposto colapso causado por um Aquecimento Global.

2.4 EFEITOS ESPERADOS DO AQUECIMENTO GLOBAL

O problema do Aquecimento Global não está em si mesmo, e sim nas alterações climáticas decorrentes dele. É neste sentido que muitos, principalmente na literatura internacional, se referem a este problema mais como alterações climáticas negativas, por evidenciar diretamente os efeitos indesejáveis.

As alterações climáticas, segundo o IPCC, “usualmente se referem a alterações no estado do clima que podem ser identificadas (usando testes estatísticos) por mudanças na magnitude e/ou na variabilidade de suas propriedades, e que persiste por um extenso período de tempo, tipicamente décadas ou mais longo” (2007, p. 30, tradução nossa). As alterações climáticas previstas por decorrência do Aquecimento Global são negativas. Supõe-se que a modificação na harmonia do complexo sistema global trará mudanças que dificilmente as frágeis formas de vida, especialmente o homem, conseguirão se adaptar com tranquilidade.

2.4.1 Conseqüências Mundiais

Segundo a World Widelife Fund (WWF) (2006, p. 2) “cerca de 50 a 120 milhões de pessoas estarão em áreas de risco de fome, caso a temperatura do planeta se eleve em 3º Celsius”. Pensa-se que a elevação de 3º Celsius na maioria das regiões do planeta ocasionalmente não acarreta em nenhum problema, no entanto o aumento permanente geral da temperatura causaria rearranjos em todos os aspectos do meio ambiente terrestre. Segundo May:

A intensificação do efeito estufa natural e o aquecimento global poderão resultar em graves perturbações do sistema climático da Terra, com graves conseqüências, tanto para as sociedades humanas, quanto para os ecossistemas do planeta. Dentre as possíveis conseqüências, destacam-se:

- a elevação do nível dos oceanos;
- o derretimento das geleiras, glaciares e calotas polares;
- mudança dos regimes de chuvas e ventos, com intensificação de fenômenos extremos tais como furacões, tufões, ciclones, tempestades tropicais e inundações;
- intensificação do processo de desertificação e de acesso à água potável;
- perda da biodiversidade;
- perda de áreas agricultáveis;
- aumento da incidência de algumas doenças transmissíveis por alguns vetores;
- aumento do risco de incêndios, dentre outras. (2003, p. 222)

2.4.2 Conseqüências na América Latina

Os problemas do fenômeno explanado aparecem em escala global, como é característico do processo de aquecimento. Evidenciamos alguns efeitos que podem ocorrer na América Latina. O IPCC (2007) estima que, na metade do século

corrente, aumentos na temperatura, associado com diminuição da quantidade de água no solo, tendem a levar a uma gradual troca de floresta tropical para savana na Amazônia Ocidental. A falta de água também faria com que regiões semi-áridas se tornassem áridas na América Latina. Nos trópicos da América Latina, também se concluiu que pode haver uma significativa perda de biodiversidade pela extinção de espécies em diversas áreas.

Além da harmonia da vegetação natural das diversas regiões do planeta, também se estima perdas na produção do ser humano. São estimadas perdas em produtividade das colheitas trazendo adversas conseqüências para a segurança alimentar mundial. Em especial, acredita-se que a produção de soja e outras oleaginosas vai decair em zonas temperadas, podendo afetar fortemente o Brasil.

O IPCC (2007) também estima que mudanças no padrão de chuvas e o desaparecimento de áreas glaciares podem afetar significativamente a disponibilidade de água no continente para consumo humano, para a agricultura e para geração de energia.

O IPCC (2007) chama a atenção que o aquecimento causado pela atividade humana pode levar a alguns impactos abruptos ou irreversíveis, dependendo da magnitude da alteração climática. A característica do impacto abrupto é problemática porque pode ocorrer alguma alteração significativa sem previsão, fazendo com que toda a sociedade esteja desprevenida e não consiga se adaptar de modo mais tranqüilo a nova realidade. Não menos preocupante é a característica do impacto irreversível, a qual fortifica o comprometimento que se deve ter com a mitigação do Aquecimento Global, já que muitas vezes não se pode reparar os prejuízos.

2.4.3 Verificações de estimativas antigas

As discussões internacionais são já antigas e algumas políticas de mitigação já foram implantadas visando ao desenvolvimento sustentável. Os resultados desses estudos já podem trazer alguma idéia do que pode ser melhorado neste sentido. Infelizmente, o IPCC ressalta que “[...] existe muita concordância e muita evidência que mesmo com as políticas de mitigação e práticas de desenvolvimento sustentável

as emissões de GEE vão continuar crescendo nas próximas décadas” (2007, p. 44, tradução nossa).

O IPCC vem fazendo relatórios desde 1990 quando emitiram o primeiro relatório periódico, o qual previa aumento de 0,15°C a 0,3°C por década na temperatura terrestre desde 1990 a 2005. Foi constatado, no último relatório de 2007, que as projeções estavam corretas, verificando-se um aumento de 0,2°C por década neste período.

Sabe-se que as emissões de GEE do efeito estufa têm aumentado vertiginosamente desde a Revolução Industrial. Também se sabe que existem evidências concretas que a temperatura média da Terra tem aumentado. A junção desses fatos observados, à luz do conhecimento do efeito estufa, faz com que cientistas respeitados internacionalmente, e ligados a ONU por intermédio do IPCC, afirmem que a temperatura do Planeta está realmente aumentando devido às atividades humanas.

Estima-se que este processo irá causar diversos problemas climáticos, explicados anteriormente, que causarão problemas para a sobrevivência de todas as formas de vida terrestres. Neste cenário, é necessário que se pare de emitir tantos GEE a fim de manter a Terra numa faixa de temperatura que permita que a vida continue a existir, e para isso, encontrar políticas de mitigação que ajudem a alcançar este objetivo.

3 REVISÃO DA TEORIA ECONÔMICA

Existem diversas abordagens para tratar o meio ambiente dentro da economia, discutidas na disciplina chamada de Economia Ambiental. Uma das formas é dentro da teoria neoclássica, usando os conceitos de externalidades, bens públicos e eficiência econômica, e propondo o estabelecimento de mercados para trazer maior bem estar individual e coletivo num contexto de qualidade ambiental.

3.1 CONCEITOS DE EXTERNALIDADES E BENS PÚBLICOS

As externalidades ocorrem quando um agente é obrigado a consumir ou produzir sob efeito positivo ou negativo de um agente principal. Existem externalidades de consumo se um consumidor se preocupar diretamente com a produção ou consumo de outro agente. Do mesmo modo, externalidade de produção surge quando as possibilidades de produção de uma empresa são influenciadas pelas escolhas de outra empresa ou consumidor (VARIAN, 2003).

O nome dado a externalidade, portanto, se refere ao agente que sente os efeitos da mesma, denominado simplesmente agente. Ao causador da externalidade se dá o nome de agente principal. As externalidades podem ser classificadas também através do julgamento de valor do agente, se ela é positiva para si, ou se é negativa.

Um exemplo dado por Varian (2003) de externalidade negativa de consumo é uma pessoa ser obrigada a ouvir a música em alto volume do vizinho às 3 horas da manhã. Suponhamos que o agente não consiga, por mais que feche suas janelas, deixar de ouvir o som da música, o qual ele julga negativo.

Um exemplo de externalidade de consumo positiva, também segundo Varian (2003), é um agente principal que cultiva um belo jardim o qual todos os vizinhos podem contemplar positivamente sem pagar nada por este prazer. O agente principal não consegue excluir os outros agentes do consumo do bem, aqui o caracterizando então como bem público ou coletivo.

Segundo Pindick (2006, p. 575) “um bem público é denominado não disputável (não rival) quando, para qualquer nível específico de produção, o custo marginal de sua produção é igual a zero para um consumidor adicional” e, ainda segundo Pindyck (2006, p. 576), “um bem é não exclusivo quando as pessoas não podem ser impedidas de consumi-lo”.

Ter um sistema climático mundial sadio é um bem público, pois satisfaz as duas condições citadas. As ações de controle do Aquecimento Global não têm seus custos aumentados pelo acréscimo de países aos benefícios, além disso, nenhum país pode ser excluído dos benefícios.

Podem existir externalidades positivas e negativas também para produtores. Quanto às primeiras, podemos citar o exemplo de Varian (2003) de um produtor de abelhas que obtém vantagens por uma produção de maçã de seu vizinho, suprimindo parte da necessidade de alimentação de seus insetos. Já um caso negativo seria a poluição de um rio, causada por agentes principais produtivos poluidores, que prejudica a produção de peixes de um pescador, diminuindo a qualidade e quantidade de sua produção.

Os mecanismos de mercado falham na alocação eficiente dos recursos, gerando as externalidades de produção e consumo.

No caso ambiental, nos deparamos com os quatro tipos de externalidade mencionados, no entanto as negativas são as mais frequentes e óbvias. A poluição, inclusive, é o caso mais típico de externalidade negativa.

3.2 EXTERNALIDADES – CUSTO PRIVADO NÃO INCLUI CUSTO SOCIAL

As externalidades geram um custo social que não é contemplado no custo total do bem. O custo social se entende como o custo da produção de um bem para a sociedade, normalmente aparecendo como externalidade. O custo privado são os custos incorridos pela empresa para a fabricação do bem que conseqüentemente serão transferidos para o preço do bem. Segundo Ely (1990, p. 15) “[...] sob o ponto de vista alocativo dos recursos para os desejos da sociedade, o preço final de consumo deveria incluir os custos privados e sociais”.

As pessoas têm racionalidade econômica que faz com que elas queiram sempre minimizar seus custos. Quando compramos um bem por determinado valor o qual consideramos barato, talvez estejamos pagando pouco por ele justamente porque diversos custos de produção deste bem (externalidades) foram usurpados da natureza e não contemplados no sistema de preços. Deste modo, não estamos pagando o preço socialmente justo pelo produto.

Caso os consumidores percebessem os reais custos sociais que um bem gera para ser produzido e supondo que os consumidores fossem ambientalmente responsáveis, eles não iriam consumir esses bens, com o intuito de preservar o meio ambiente. No entanto, as pessoas não enxergam claramente todo o impacto ambiental na produção dos diversos bens que estão a sua disposição, e mesmo que enxergassem, provavelmente iriam optar por consumi-los de qualquer forma.

Segundo Ely:

O problema central do assunto é descobrir algum caminho para introduzir as externalidades na tradicional economia de escolha, incorporando os custos externos de tal modo que os custos totais da sociedade sejam considerados pelos indivíduos na sua escala de consumo. (1990, p. 16)

A forma encontrada, portanto, seria que o preço do produto final contivesse todos os custos deste, tanto os sociais como os privados. Desta forma, os consumidores não iriam comprar produtos ambientalmente prejudiciais porque eles se apresentariam muito caros nas prateleiras dos supermercados. Esses produtos teriam a tendência de sumir pela falta de demanda. Pelo lado da oferta, o capital da empresa produtora iria migrar para produtos que não tivessem tanto custo social, ou para financiar projetos que reavaliassem as técnicas produtivas, ou que gerassem tecnologia, de modo a gerar menos externalidade ambiental.

O problema dessa abordagem para solucionar os problemas de externalidades é a própria mensuração desta, ou seja, precificar qual é o custo social envolvido numa externalidade.

Também deve ser analisado quem são os grupos que são prejudicados pela produção de determinado bem e sua conseqüente externalidade. Motta (1998, p. 17) chama atenção:

Quando os custos da degradação ecológica não são pagos por aqueles que a geram, estes custos são externalidades para o sistema econômico. Ou seja, custos que afetam terceiros sem a devida compensação.

No exemplo do produtor de peixes, o custo adicional que este produtor tem com a poluição gerada pela empresa siderúrgica poderia ser mensurado. Uma vez precificado no valor de aço o prejuízo, a siderúrgica poderia repassar o montante para o produtor de peixes. No entanto, a maioria dos casos não é tão simples. Quando os prejudicados são em grande número, por exemplo, a população inteira de uma cidade, como a empresa iria repassar a compensação financeira para essas pessoas? Além disso, as pessoas têm preferências distintas sobre o quanto a externalidade as prejudica, gerando diferentes montantes de pagamentos, e ainda podem usar de má fé para obter vantagens pecuniárias.

Portanto a incorporação dos custos sociais ao preço final do produto é uma das formas de tratar a externalidade, porém há dificuldades para medir o valor do custo social e quem deveria realmente ser reparado com este valor agregado. No entanto, traria vantagens claras ao rearranjar o padrão de consumo da sociedade para produtos e serviços mais limpos, uma vez que as pessoas estariam pagando mais por produtos que foram gerados a partir de poluição.

3.3 MERCADO PARA EXTERNALIDADE

Uma forma bastante usual de tratar o assunto é o mercado para externalidades. De acordo com Varian (2003), a falta de mercado para externalidades é o que causa os problemas, já que há bens com os quais as pessoas se importam que não são vendidos no mercado.

Um dos princípios que baseiam esse sistema é o da eficiência econômica. Quando os mercados estão estabelecidos, não importando para quais produtos, as leis de mercado irão convergir para o ponto onde se tem um ótimo de Pareto, onde nenhum agente pode melhorar sua situação, sem piorar a do outro.

De acordo com Varian:

Desde que haja direitos de propriedade bem definidos com relação ao bem que gera a externalidade - não importa quem tenha esses direitos de propriedade -, os agentes podem trocar a partir de sua dotação inicial para alcançar uma alocação eficiente no sentido de Pareto. (2003, p. 649)

Pensamos então que os agentes tenham suas preferências bem definidas em relação ao bem, à externalidade e ao dinheiro. Supomos, em concordância com a racionalidade de mercado, que existe um valor o qual um agente prejudicado aceitaria suportar a externalidade sem prejuízos na sua curva de utilidade. Da mesma forma, o produtor do bem também pode pagar certo valor para continuar emitindo a externalidade. Neste ponto temos a eficiência no sentido de Pareto, no qual nenhum dos dois agentes consegue ficar numa posição melhor sem o outro ser deslocado para uma posição pior. É, dado os direitos de propriedade, em somatório, o melhor arranjo para os dois.

Cabe ressaltar que os direitos de propriedade dão as regras do jogo para os agentes, e somente com elas bem definidas é possível fazer as trocas necessárias de acordo com as preferências individuais. Quando não está claro quem detém o direito sobre algum bem, não é possível vendê-lo e tampouco comprá-lo, ao passo que alguém só compra algo que sabe que o vendedor possui. O resultado do mercado depende totalmente de quem detém esse direito de propriedade.

Um exemplo de mercado de externalidade seria um bar noturno inserido num bairro residencial. Caso o direito de propriedade fosse bem definido, por exemplo, em prol dos moradores do bairro, os quais deteriam o direito ao silêncio, poderia se criar um mercado para esta externalidade. Os donos do bar poderiam oferecer um valor à associação do bairro (supondo que houvesse) para poder manter o bar, com determinado nível de ruído até uma determinada hora. Este valor satisfaria os moradores do bairro e não seria demais custoso para o dono do bar, de modo que, com esse direito de propriedade definido, temos o melhor arranjo possível. Caso não estivesse bem definido quem tem direito e estabelecido o mercado, provavelmente teríamos brigas intermináveis, nas quais os moradores chamariam constantemente a polícia enquanto de qualquer forma o dono do bar iria abrir suas portas novamente no dia seguinte.

Algumas considerações são importantes para tratar este tema com o mercado dessa forma. A mais importante é que os envolvidos sejam claramente reconhecidos, de modo que as preferências fiquem bem claras e que se possa fazer os pagamentos de forma justa. Nota-se que, no exemplo anterior, caso não houvesse uma associação de bairro, não conseguiríamos chegar a um preço único justamente porque cada morador tem preferências bem definidas sobre o quanto odeiam o barulho de bares noturnos. Esta suposição acaba deixando o uso concreto deste mercado mais restrito.

Outro aspecto importante é que a externalidade não será devidamente reduzida, ela será somente vendida e comprada. Existem casos que não seria interessante manter uma externalidade mesmo que as pessoas estivessem dispostas a conviver com elas, como, por exemplo, o Aquecimento Global. Isto acontece porque as pessoas têm capacidades limitadas de valorar o quanto alguma externalidade pode ser prejudicial para a sociedade no futuro, e se contentariam com preços baixos por conviver com elas.

3.4 TEOREMA DE COASE

O Teorema de Coase, também conhecido como Teorema das Preferências Quase-Lineares evidencia a situação em que, segundo Varian (2003, p. 650), a quantidade eficiente do bem envolvida na externalidade independe da distribuição dos direitos de propriedade. Isso implica que a demanda do bem que causa a externalidade independe da distribuição de renda.

Neste teorema, a quantidade de externalidade produzida então seria sempre a mesma, e pode ser vista como a quantidade necessária, inevitável. O teorema possibilitou a formulação dos certificados de poluição, fixando a quantidade de externalidade inevitável e tratando o problema de outra forma.

3.5 CERTIFICADOS DE POLUIÇÃO

Existem dificuldades para tratar casos de externalidade, como já visto, que afetem um grande número de pessoas com preferências distintas. Também existe uma preocupação adicional quando esta externalidade pode se tornar prejudicial no futuro, como ao caso da poluição e da degradação ambiental. Neste caso, a única forma de resolver este problema seria agregar um valor ao preço do produto que conseguisse por projetos de despoluição restabelecer totalmente a saúde do meio ambiente, desta forma ninguém seria prejudicado. No entanto, atualmente nossa tecnologia não tem tanta eficiência em projetos de despoluição e de qualquer forma seria muito propício a erros, pois seria muito difícil analisar todas as variáveis afetadas.

Uma das formas de tratar o problema nesta situação são os certificados de poluição. Neste caso, se fixa a quantidade de externalidade que pode ser produzida (direito de propriedade) e se utiliza os mesmos mecanismos de mercado para diminuir o custo social dessa limitação de poluição. Neste caso, pensamos em custo social não como o custo da externalidade para a sociedade e sim o custo que as empresas internalizam para poluir menos, ou seja, o custo privado adicional, mas que será incorporado no preço do produto e se transformará em custo social.

Este mecanismo tem dois pré-supostos da maior importância:

- a) existem custos para não gerar a externalidade (poluição).
- b) esses custos são diferentes em relação aos diferentes agentes poluidores.

Existem evidências para imaginarmos que uma determinada empresa tenha mais facilidade para não emitir poluição do que uma outra empresa. As características produtivas de cada empresa divergem na necessidade do uso da poluição, tanto discriminando entre os setores ou dentro do setor. Por exemplo, uma empresa siderúrgica pode diminuir muito suas emissões se mudar os tipos de seus fornos, altamente demandantes em energia, e conseqüentemente geradores de poluição. Já, talvez, uma empresa da área da agricultura, por mais que estude projetos alternativos de produção, não conseguiria reduções suficientes de poluição.

O economista britânico David Ricardo apresentou no livro “Princípios da Economia Política e da Tributação” (1817) a teoria das vantagens comparativas, a

qual dizia que dois países ganhariam mutuamente com o comércio internacional se cada um utilizasse a suas vantagens produtivas e se especializassem na produção de um determinado bem. Neste sentido, o comércio internacional não seria um jogo de soma zero e seria inclusive um dos requisitos para uma nação enriquecer. Nesta situação, um país se especializaria na produção dos bens que fossem gerados com qualidade e baixo custo em relação à produção internacional e venderia o excedente para o exterior. Essa teoria, bastante observada empiricamente, pressupõe que cada país produz melhor e mais barato um bem do que outros países. A especialização traria vantagens para todos os países que a praticassem e enriqueceria todo o sistema econômico internacional.

Semelhantemente a teoria das vantagens comparativas, a redução de poluição, que aqui pode ser vista como um bem, pode ser mais facilmente produzida, ou seja, com menos custos, por uma determinada empresa do que por outra. O mecanismo dos certificados de poluição pressupõe essas vantagens comparativas e estabelece um mercado para que empresas com maior vocação de despoluição possam ser demandadas em troca de recebimentos pecuniários. O princípio econômico por trás deste mecanismo é o da eficiência econômica, onde os custos sociais agregados dessa despoluição seriam os menores possíveis.

Outra suposição importante é a característica das empresas terem custos marginais de despoluição crescentes. À medida que elas forem emitindo menos poluição em prol de outras empresas poluidoras, seus custos vão ficando cada vez mais altos e pesados, e o preço cobrado pela despoluição, conseqüentemente, será aumentado. Chegaremos num ponto onde para empresa poluidora se tornará tão caro terceirizar a despoluição que ela mesmo investirá em projetos ambientais, e fará a despoluição ela mesma. Graças a esta característica, a inovação tecnológica não ficará restrita somente a alguns setores, e sim se espalhará por toda a produção.

Deve ser ressaltado que o os certificados de poluição não se propõem a diminuir a quantidade de poluição produzida por meio do mercado, e sim diminuir os custos sociais envolvidos nesta atividade. A diminuição da poluição em si, obviamente importante, é conseguida pela fixação exógena ao mercado, que seria a própria definição dos direitos de propriedade, de quanto de poluição total pode ser gerada pelo sistema.

Utopicamente seria interessante reduzir a quantidade de poluição global produzida igual a zero, no entanto, devido às limitações tecnológicas atuais, os custos dessa prática seriam exorbitantes, transferindo todos os recursos produtivos para a sua realização. Veríamos, provavelmente, um aumento generalizado dos preços e uma falta de uma gama de produtos, inclusive essenciais, nos mercados.

Os mecanismos de certificados de poluição, portanto, sugerem que a quantidade de produção global de poluição deve ser diminuída, porém numa velocidade adequada, para que os custos sociais não aumentem drasticamente gerando caos no sistema econômico. As emissões agregadas de poluição devem ser revistas periodicamente para convergir em harmonia para um ideal com a menor poluição possível.

4 ACORDOS EM TORNO DO AQUECIMENTO GLOBAL

O Aquecimento Global se diferencia dos outros problemas ambientais num sentido muito específico que o coloca como principal problema ambiental e talvez o de mais difícil resolução. Segundo May (2003, p. 228), “[...] ao contrário da poluição localizada, não importa o local de origem das emissões de GEE, devido ao seu caráter inerentemente global: a atmosfera absorve e mistura uniformemente esses gases, sem discriminar o local de origem”.

Como vimos, as emissões de GEE são as responsáveis por este indesejado problema ambiental, e tais emissões são geradas ao redor do globo terrestre, principalmente em centros mais industrialmente desenvolvidos e populosos. Por outro lado, os efeitos observáveis do aquecimento se mostram mais ou menos intensos, dependendo da região do planeta. Não se observa relação entre aquecimento maior nas áreas onde existam maiores emissões de GEE.

O caráter global do aquecimento faz então com que seja necessária uma cooperação internacional para resolução do problema, já que a atuação individual e isolada de alguns países não seria efetiva para solucioná-lo a nível global e tampouco a nível nacional. De certa forma, o egoísmo predominante nas relações entre os países foi, ironicamente, posto em choque, numa situação que a cooperação se faz necessária para evitar conseqüências trágicas. Até então os tratados internacionais eram basicamente de teor comercial, onde eles eram arranjados prevendo o benefício de todos, no entanto a solução do Aquecimento Global é uma necessidade que impõe que todos os países colaborem para alcançar o mesmo objetivo.

As discussões internacionais em relação ao Aquecimento Global vêm sido feitas desde os anos 1970, quando foram observadas as primeiras evidências do fenômeno. Algumas personalidades importantes fizeram e fazem boas iniciativas para promoção da causa, como é o exemplo do influente político norte americano Al Gore. Foram feitos relevantes debates, naquela época, a respeito do problema, porém focados na conscientização internacional que algo deveria ser feito, porém nada foi proposto ou assinado pela comunidade internacional.

4.1 UNFCCC

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, foi realizada a mais importante conferência ambiental já feita, o Encontro da Terra ECO-92-RIO. O temática central do encontro era a promoção do Desenvolvimento Sustentável, e para isso, foram assinados diversos protocolos e acordos, sendo um dos mais importantes a Agenda 21. Este encontro em território brasileiro foi reconhecido também como importante reunião a respeito dos problemas do Aquecimento Global, sendo um marco inicial para o estabelecimento de políticas claras de mitigação. Naquela reunião foi criada a UNFCCC (United Nations FrameWork on Climate Change), convenção da ONU permanente e com encontros freqüentes destinada a discussão específica do Aquecimento Global. A convenção se destinou a debater o que poderia ser feito para o combate, e se somou a outro importante órgão que já tratava da questão técnica (estudos científicos), o já citado IPCC.

O principal órgão da convenção é a Conferência das Partes (COP) que se reúne pelo menos uma vez por ano para analisar os progressos do que foi estipulado através de relatórios fornecidos pelos órgãos subsidiários técnicos, pelo IPCC e por relatórios dos próprios países.

A convenção dividiu os países em desenvolvidos e em desenvolvimento, fazendo duas listas, respectivamente o Anexo I e o Não-Anexo I. Os países desenvolvidos foram considerados e estabelecidos como os grandes causadores do problema do Aquecimento Global (Anexo I). Foi estipulado já nesta primeira reunião que eles deveriam limitar ou reduzir suas emissões.

Diniz (2001) afirma que a convenção percebeu a necessidade dos países em desenvolvimento em aumentarem suas emissões a fim de se industrializarem igualmente aos outros países. Neste sentido a convenção já tinha a preocupação com o desenvolvimento sustentável dos países mais pobres, já que o crescimento desordenado destes poderia trazer um aumento relevante para a concentração de GEE na atmosfera.

Diniz (2001) afirma que o objetivo da convenção, portanto, foi estabilizar as concentrações de gases do efeito estufa e para isso cada país teria que promover inventários nacionais de emissões de gases do efeito estufa, entre outras políticas ambientais.

No Mandato de Berlin, em 1995, o Brasil apresentou sua posição de tratamento da questão das reduções de emissão. Segundo Diniz (2001), a posição brasileira basicamente pedia que fosse visto adequadamente a parcela de responsabilidade que cada país tem no processo de redução e que fosse priorizada a transferência de tecnologia limpa para os países em desenvolvimento. Em 1997, foi apresentada formalmente a Proposta Brasileira. Esta pedia, objetivamente, que os países os quais não conseguissem chegar às suas metas de redução impostas, deveriam pagar uma multa a ser depositada num Fundo de Desenvolvimento Limpo (CDF). Os recursos desse fundo iriam para atenuar a mudança do clima e uma pequena parte para projetos de adaptação.

4.2 PROTOCOLO DE KYOTO

A Proposta Brasileira não foi aceita integralmente, porém serviu de base para a geração do Protocolo de Kyoto, na quarta reunião da UNFCCC, em Kyoto, no Japão, em onze de dezembro de 1997. Neste protocolo, as metas foram consideradas muito difíceis de serem alcançadas e também a colaboração pecuniária ao CDF caso não conseguissem alcançá-las foi considerada muito custosa. Desta forma o protocolo, como alternativa, elaborou três mecanismos de mercado para ajudar os países desenvolvidos a alcançar as metas.

Tal como a UNFCCC em si, o tratado também dividia as partes em duas listas denominadas Anexo I e Não-Anexo I. Os países listados no Anexo I, que são os que têm compromissos de limite ou redução de emissões de GEE, estão na tabela no ANEXO A deste trabalho. Os países em desenvolvimento signatários do tratado são conhecidos como Não-Anexo I

Segundo May (2003, p. 228):

É importante salientar que essas metas foram estabelecidas de forma política, como se fosse um leilão, no qual cada país ofereceu suas metas, cujas magnitudes foram influenciadas pela habilidade dos negociadores. O estabelecimento dessas metas não guardou nenhuma relação de proporcionalidade com os níveis históricos e presentes de emissão.

As metas de redução ou limitação de emissão, por parte dos países Anexo I, prevêem que o nível de emissões agregadas fique abaixo pelo menos em 5% do nível de emissões destes mesmos países em 1990, no período de 2008 a 2012. Desta forma o protocolo estabeleceu que os países industrializados que tinham o dever de diminuir suas emissões e fixou a meta baseado na própria emissão histórica desses países. Conforme o Protocolo de Kyoto:

As partes incluídas no Anexo I deverão, individualmente ou conjuntamente, assegurar que suas emissões antropogênicas agregadas de dióxido de carbono equivalente de gases GEE listados no Anexo A não excedam as quantias acordadas, baseadas no comprometimento de redução ou emissão contida no Anexo B e em concordância com as atribuições deste artigo, tendo em vista a meta de reduzirem as emissões gerais desses gases em pelo menos 5% abaixo dos níveis de 1990 no período de compromisso 2008 a 2012. (UNFCCC, 1997, Artigo 3.1)

Os GEE se diferenciam pela sua capacidade em gerar o efeito estufa e pela quantidade de tempo que ficam na atmosfera exercendo o efeito. Além disso, os gases são emitidos em quantidades muito diferentes, tanto por processos naturais, como humanos. Para melhor medição e comparação do poder de aquecimento global que os gases causam, foi desenvolvido o conceito de Dióxido de Carbono Equivalente (CO₂e). Segundo Seiffert, o carbono equivalente é usado:

[...] para comparar as emissões de diversos GEE, tendo como base a quantidade de dióxido de carbono (CO₂) que teria o mesmo potencial de aquecimento global, medido em um período de tempo especificado, permitindo assim estimar o quanto do impacto ambiental foi gerado por uma mesma quantidade de uma diferente espécie de gás. (2009, p. 53)

O potencial de aquecimento global dos principais GEE está relacionado no quadro abaixo:

Grupo	Nome	Equivalência
CO ₂	Dióxido de Carbono	1
CH ₄	Metano	21
N ₂ O	Óxido Nitroso	310
HFCs	Hidrofluorcarbonetos	140 a 11.700
PFCs	Perfluorcarbonetos	6.500 a 9.200
SF ₆	Hexafluoreto de Enxofre	23.900

Quadro 1 – Potencial de aquecimento global dos principais GEE.

Fonte: (SEIFFERT, 2009, p. 53)

O Protocolo de Kyoto, no artigo 3.2, previu que em 2005 as partes já deveriam mostrar progressos no comprometimento de suas metas e também estabeleceu que o período de 2008 a 2012 seria o primeiro de comprometimento, podendo haver outros posteriormente.

Evitar a emissão de CO₂ equivalente infere em promover mudanças drásticas no setor produtivo e de consumo de um país, acarretando em custos consideráveis. Desde modo podemos pensar o desenvolvimento sustentável e as mudanças em prol da solução do Aquecimento Global como investimento que no longo prazo se pagaria com benefícios a todos os envolvidos. No entanto, o Aquecimento Global tem uma característica, já referida, importantíssima, que os efeitos globais independentemente do local das emissões. Desta forma somente um investimento geral por parte dos países poderá ser efetivo na redução da temperatura terrestre, alcançando por fim os benefícios desejados. Esse importante aspecto do Aquecimento Global demandou um instrumento que fizesse com que cada país tivesse a certeza que o outro iria fazer sua parte. Conforme o Protocolo de Kyoto:

Este protocolo deve entrar em vigor no décimo nono dia após a data que não menos que 55 partes da Convenção, incorporando partes inclusas no Anexo I, as quais somem pelo menos 55% do total de emissões de dióxido de carbono equivalente em 1990 das partes inclusas no Anexo I, tenham depositado seu instrumento de ratificação. (UNFCCC, 1997, artigo 25.1)

Esse dispositivo firmou basicamente duas condições necessárias para entrada em vigor do protocolo:

- a) que os países que a ratificarem alcancem 55% do total de emissão de dióxido de carbono equivalente que era emitido pelos países Anexo I e 1990;
- b) que 55 partes da convenção ratifiquem o acordo.

A segunda condição era de fácil alcance, pois as partes da Convenção incluem países do Não-Anexo I os quais não têm compromissos de redução. No entanto, a condição que diz respeito ao total de emissões foi mais complicada de satisfazer.

Os Estados Unidos, apesar de participar da convenção, ter metas para alcançar e ser listado como um dos países Anexo I, não quis ratificar o protocolo, e

inclusive não ratificou até o presente momento. A situação problemática se deve ao fato de que em 1990 os EUA tinham, e continuam tendo, uma grande representatividade nas emissões totais de GEE, o que vinha ocasionando a dificuldade de colocar o protocolo em atividade. Desta forma, mesmo sem a ratificação norte americana, em 2005, com a ratificação da França, o protocolo foi colocado em vigor. Ocorreu uma demora de oito anos para começar os trabalhos guiados pelo protocolo, complicando inclusive o artigo que dizia que os países já deveriam ter feito progresso no ano de 2005.

A UNFCCC diz que os países que tem compromissos de emissões ou reduções acordadas junto ao Protocolo de Kyoto devem alcançar suas metas primordialmente com medidas nacionais. Como meio adicional, foram introduzido s três mecanismos baseados em mercado, criando o que se conhece como Mercado de Carbono. Os mecanismos são os seguintes, segundo Eguren:

O comércio de emissões entre países desenvolvidos, o qual consiste na transferência de reduções de carbono entre países industrializados baseados em compras de direitos de emissão de países que estão abaixo de suas cotas.

Mecanismo de Implementação Conjunta, baseada na transferência de créditos de carbono entre países desenvolvidos, é um mecanismo baseado em projetos, permitindo creditar unidades de redução de emissão a favor do país investidor de projeto de reduções de carbono.

O terceiro mecanismo corresponde ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Este mecanismo é o único que envolve países em desenvolvimento. O MDL permite que projetos de inversão elaborados em países em desenvolvimento possam obter benefícios econômicos adicionais através da venda de “Certificados de Emissões Reduzidas”, mitigando a emissão ou seqüestrando gases de efeito estufa da atmosfera. O propósito do MDL é ajudar os países em desenvolvimento a alcançarem um desenvolvimento sustentável, assim como ajudar os países com metas de redução a cumprir seus compromissos quantificados. O MDL se diferencia dos demais mecanismos, pois permite contabilizar emissões desde o ano 2000 e não está limitado ao primeiro período de compromisso, 2008 – 2012. (2004, p. 11)

5 O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

A ONU propôs, após intensas negociações, o estabelecimento de uma meta de redução ou limitação de emissões de GEE aos países industrializados, sob o Protocolo de Kyoto. No ponto de vista dos países poluidores, a meta foi considerada de difícil alcance, particularmente pelos Estados Unidos, fazendo com que esses pedissem alguma forma de ajuda para alcançá-las. De outro lado, a proposta brasileira sugeriu que fosse feito um fundo para os países que não conseguissem alcançar seus objetivos impostos depositarem uma determinada quantia, para ser revertida em projetos ambientais. Para aliar as duas correntes foram estabelecidos três mecanismos baseados em mercado com o intuito de ajudar tanto os países com metas difíceis como também premiar os países menos poluidores.

Os mecanismos propostos foram o Mercado de Crédito de Carbono, a Implementação Conjunta e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, sendo este último mecanismo o foco deste capítulo. Todos eles tem em comum serem mecanismos baseados em mercado, na troca de créditos entre países relativamente poluidores e não-poluidores.

5.1 PRINCÍPIOS DO MERCADO DE CRÉDITOS

O Mercado de créditos de carbono (MCC) é o princípio no qual se baseiam os três mecanismos sugeridos pelo Protocolo de Kyoto. A implementação Conjunta e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo são derivados de modificações no MCC.

O MCC permite que um país Anexo I contabilize para si unidades de redução de emissão de GEE por intermédio de aquisição direta de Certificado de Redução de Emissão (CERs) para ajudá-lo a alcançar suas metas de redução. Os países que irão gerar os certificados são aqueles que emitem uma quantia menor que a permitida para si, quantia a qual eles têm o direito de emitir. Este mecanismo é baseado justamente no mecanismo de certificados de poluição estudado no capítulo três.

O valor a ser oferecido pela empresa compradora será menor do que ela incorreria se ela mesma fizesse a redução e grande o suficiente para que a empresa redutora, descontados os custos da sua emissão, tenha ainda algum lucro.

Neste caso, o somatório de emissões ficará igual, somente re-distribuindo quanto cada um deverá reduzir. Ao invés dos países que tem emissões a serem reduzidas se esforçarem para cumprir suas metas diretamente, eles pagarão para que outros países façam por eles.

Observa-se que, de fato, alguns países têm incentivos para comprar certificados de emissão e outros de vendê-los. Esses incentivos existem devido, segundo May (2003, p. 229), a diferenças existentes do ponto de vista tecnológico entre países e firmas, já que os custos marginais de abatimento, ou seja, de redução de emissões, são diferenciados.

Comparando-se empresas de um mesmo setor que tenham diferenças tecnológicas, supõe-se que uma seja mais limpa, emitindo menos carbono do que outra. Neste caso já é possível o estabelecimento de um mercado. No entanto, a possibilidade de trocas é mais ampla do que a interação entre empresas de um mesmo setor, já que abrange trocas entre os setores e também entre nações.

Apesar das quantidades de emissões totais continuarem as mesmas, os custos totais do abatimento serão menores. Segundo May (2003, p. 229):

Os custos totais do sistema serão menores do que o que seria caso o mercado não estivesse estabelecido. Desta forma então, o Mercado de Crédito de Carbono tem a finalidade de diminuir ao máximo os custos sociais de abatimento de emissões de GEE mantendo a meta estabelecida de emissões permitidas ao sistema.

A diminuição dos custos sociais de abatimento de emissões é justamente a grande dificuldade para o sistema econômico e social. As empresas, evidentemente, sabem que caso não pudessem emitir, numa suposição extrema, nada de carbono equivalente, teriam que incorrer em custos que aumentariam em muito seus preços finais, os quais não seriam suportados pelos consumidores. Além disso, alguns produtos não seriam nem mesmo possíveis de produção sem alguma emissão dessa natureza, e com certeza, muitos outros produtos faltariam nos mercados. Isso evidencia a importância e a necessidade de diminuir os custos sociais dos

abatimentos de emissão de GEE ao máximo, para que indiretamente a população sofra o menos e que as emissões possam ser cada vez mais controladas.

Uma suposição importante no MCC é que os custos marginais de despoluição são crescentes. Desta forma, à medida que as trocas forem feitas, chegaremos num ponto onde o preço dos certificados ficará demasiado alto para as empresas compradoras, as quais passarão a investir elas mesmas em projetos de redução. Esta característica faz com que não só as empresas com menores custos trabalhem em prol da redução de emissões de carbono, mas também aquelas que têm maiores custos terão incentivos a investirem em tecnologias mais limpas no longo prazo.

Estabelecemos então que as principais características dos mecanismos baseados em Mercado de Crédito de Carbono são:

- a) a redução do custo social das emissões;
- b) ajudar países Anexo I a alcançarem suas metas de redução;
- c) incentivar países/empresas poluidoras a investirem em tecnologias limpas.

Convém ressaltar, portanto, que o Mercado de Crédito de Carbono, e nenhum dos outros mecanismos derivados, incluindo o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, se propõe a diminuir o total de emissões, isso cabendo a fixação exógena das metas de redução.

5.2 FUNCIONAMENTO DO MDL

O Mecanismo de Desenvolvimento limpo é um dos três mecanismos baseados em mercado estabelecidos pelo Protocolo de Kyoto para ajudar os países do Anexo I a alcançarem suas metas de redução. Segundo o UNFCCC (2009),

O MDL permite que projetos de redução de emissão (ou absorção de emissão) em países em desenvolvimento gerem Certificados de Emissão Reduzida (CER), cada um equivalente a 1 tonelada de CO₂e. Esses CERs podem ser trocados e vendidos, e usados por países desenvolvidos para contabilização de suas metas de redução de emissão impostas pelo Protocolo de Kyoto.

O MDL se difere dos demais mecanismos porque é o único que envolve países em desenvolvimento, os quais geralmente detêm tecnologias sujas de produção, contendo, portanto, um grande potencial de geração de créditos de carbono. A implantação do MDL trouxe uma grande possibilidade de emissão de CERs tornando muito mais possível o alcance das metas pelos países poluidores.

Os países Anexo I podem financiar projetos de desenvolvimento limpo, ou seja, que reduzam emissões ou as absorvam da atmosfera, em países em desenvolvimento com o intuito de gerar créditos de carbono para serem contabilizados nas suas necessidades de redução de emissão. Segundo May (2003, p. 231) o mérito do abatimento, portanto, seria contabilizado em prol dos estados responsáveis pela transferência de recursos e da tecnologia. A vantagem para estes, logicamente, seria cumprir com suas metas de redução.

Os projetos devem ser implantados somente em países Não-Anexo I, os quais receberiam benefícios pelo hospedagem do projeto. Segundo May (2003, 231):

Essa idéia de cooperação incorpora, pois, a noção de leap-frogging, ou seja, de um “salto tecnológico” no processo de desenvolvimento desses países, que ocorreria sem necessariamente passar pelos mesmos caminhos errados do ponto de vista ambiental que foram tomados pelos países industrializados.

Os países hospedeiros, além da transferência tecnológica, também receberiam os investimentos diretos para a concretização do projeto.

Para evitar que alguma nação não investisse em projetos ambientais e só comprasse créditos de carbono a fim de satisfazer suas necessidades de redução, o Protocolo estabeleceu a regra das ações domésticas, um dos tópicos mais polêmicos do Protocolo.

Seiffert mostra que “A priorização das ações domésticas estabelece que 90% da meta de redução de emissões de cada país devem ser atingidas através da implantação de ações domésticas e somente 10% através do comércio de emissões” (2009, p. 56).

Segundo ainda a mesma autora (2009), este foi um dos principais motivos pelos quais os Estados Unidos não assinaram o Protocolo, já que, segundo o

governo Bush, a inflação e o desemprego no país teriam necessariamente que aumentar.

5.3 CRITÉRIOS PARA VALIDAÇÃO DE UM PROJETO MDL

Todo o projeto MDL é avaliado pela comissão da UNFCCC para ser validado e começar a gerar créditos de carbono. A avaliação é feita em diversas etapas, à medida que a aprovação for concedida, no entanto, alguns pontos devem ser ressaltados.

Deve ser estimado quanto de carbono equivalente o projeto conseguirá reduzir da atmosfera, e por quanto tempo. Com base nesses dados, deve-se sugerir qual a quantidade de CERs que serão geradas anualmente e por quanto tempo terão validade os créditos. O período de vigência tem duas opções: 7 anos renovável até duas vezes ou 10 anos sem possibilidade de renovação.

O Protocolo de Kyoto (UNFCCC, 1997, art. 12.5c) define que as reduções previstas no projeto devem ser adicionais àquelas que ocorreriam na ausência da atividade certificada do projeto, formulada pelo conceito da adicionalidade. A geração de créditos através da plantação de florestas com o intuito de absorver o carbono da atmosfera se enquadraria neste critério, pois as reduções não aconteceriam sem a presença do projeto. Uma melhoria tecnológica de determinado processo produtivo já instalado também geraria créditos caso emitisse menos carbono que o anterior.

Existe o problema da mensuração da quantidade de carbono que um projeto emite. O problema da monitoração deve ser solucionado através da apresentação de uma metodologia adequada de verificação. Uma série de metodologias são apresentadas pela UNFCCC as quais podem ser escolhidas para a elaboração.

A questão do impacto ambiental e econômico também deve ser apresentada para um projeto ser validado. Devem-se observar as outras variáveis importantes de um meio ambiente saudável, excetuando o problema do Aquecimento Global. O respeito à biodiversidade, à economia local, aos ecossistemas tem que ser mantido para a aprovação de um projeto. De modo parecido, é imprescindível que um projeto

consiga manter-se economicamente sadio para sua validação, portanto a viabilidade econômica também deve ser verificada.

5.4 PRINCIPAIS SETORES GERADORES DE CERS

Devido a diferenças técnicas de cada setor produtivo numa economia, alguns têm um potencial de geração de crédito maior que outros. Quanto mais sujo for algum setor da economia maior será o potencial de limpeza deste, e portanto, maiores serão os investimentos para geração de créditos.

Segundo estatísticas oficiais do UNFCCC, o setor que lidera a geração de créditos é o de geração de energia (60,23%), logo seguido pelo manejo e depósito de resíduos (17,65%). As emissões fugitivas de combustíveis (5,74%) e o setor da agricultura (5,39%) também são relevantes.

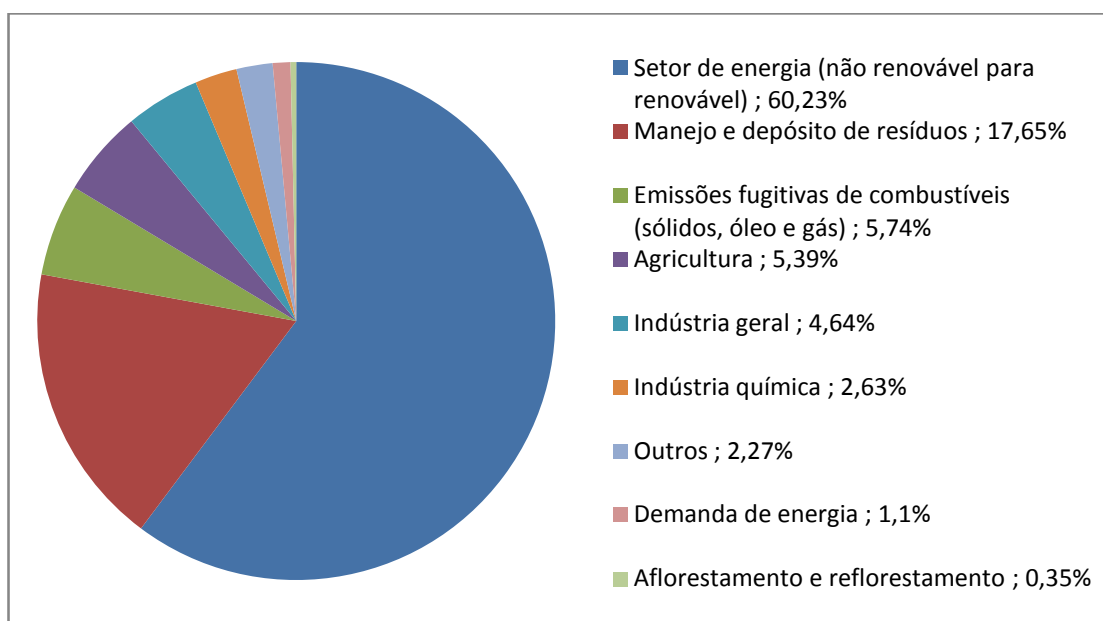


Gráfico 4 – Distribuição de projetos registrados por setor da economia em 2009.

Fonte: UNFCCC, 2009. Acessado em: 21.out.2009.

O setor de energia é o setor que mais tem projetos de MDL porque a emissão de GEE na sua produção é muito grande. A produção energética na maioria dos países é baseada na queima de combustíveis fósseis. Os projetos alocados neste

setor têm a característica de trocar essa produção ambientalmente insustentável para uma produção de energia mais limpa.

Um bom exemplo de produção de energia limpa é a energia eólica, que representa 26% do total de energia produzida na Alemanha, um dos países mais sustentáveis do mundo. Ela é considerada a forma mais limpa de energia porque praticamente não emite nenhum carbono equivalente na atmosfera, e não precisa grandes transformações no meio ambiente para ser instalada. Em alguns lugares do mundo foram inclusive instalados geradores de energia eólica dentro do mar.

A energia hidrelétrica, principal fonte brasileira, é também considerada bastante limpa, principalmente no quesito de emissões de carbono. O inconveniente dessa forma de produção energética é o grande alagamento que por vezes se faz necessário para sua produção. O alagamento necessário para a produção da energia hidrelétrica muitas vezes tem grande impacto no ecossistema da região, além da falta das florestas atuando como removedores de carbono da atmosfera.

Além das emissões de carbono na atmosfera, outro problema da produção baseada em queima de combustíveis fósseis, segundo Branco (1990, p. 54), “reside no fato dessa fonte não ser renovável, ao contrário de outras energias como lenha ou álcool; e à produção de fumaça e subprodutos gasosos que agem como poluentes na atmosfera alterando a composição do ar que respiramos”.

5.5 PRINCIPAIS PAÍSES HOSPEDEIROS DE PROJETOS

Como foi informado anteriormente, os únicos países que podem hospedar um projeto de MDL são os Não-Anexo I, que foram considerados pelo UNFCCC nos seus primeiros trabalhos como industrializados, desenvolvidos e poluidores. Naquela época, a China não se enquadrava neste caso, porém hoje se acredita que ela é a maior poluidora mundial, passando inclusive os Estados Unidos. Portanto cabe ressaltar que a China não tem metas de redução ou limitação de emissões. De qualquer forma, a China corresponde à maior parcela da estimativa de CERs gerados anualmente, com 58,87%. Um dos motivos pelos quais a China tem tanto potencial de residir projetos MDL é justamente sua grande capacidade produtiva, e conseqüentemente poluidora.

A Índia se encontra em segundo lugar nesta lista com 11,30% da estimativa do total de CERs gerados anualmente. Esse país se enquadra de modo parecido com a China e tem os mesmos motivos para estar colocado nesta forma no ranking.

O Brasil fica em terceiro lugar com 6,47%. Mais adiante no trabalho será apresentado um projeto MDL brasileiro.

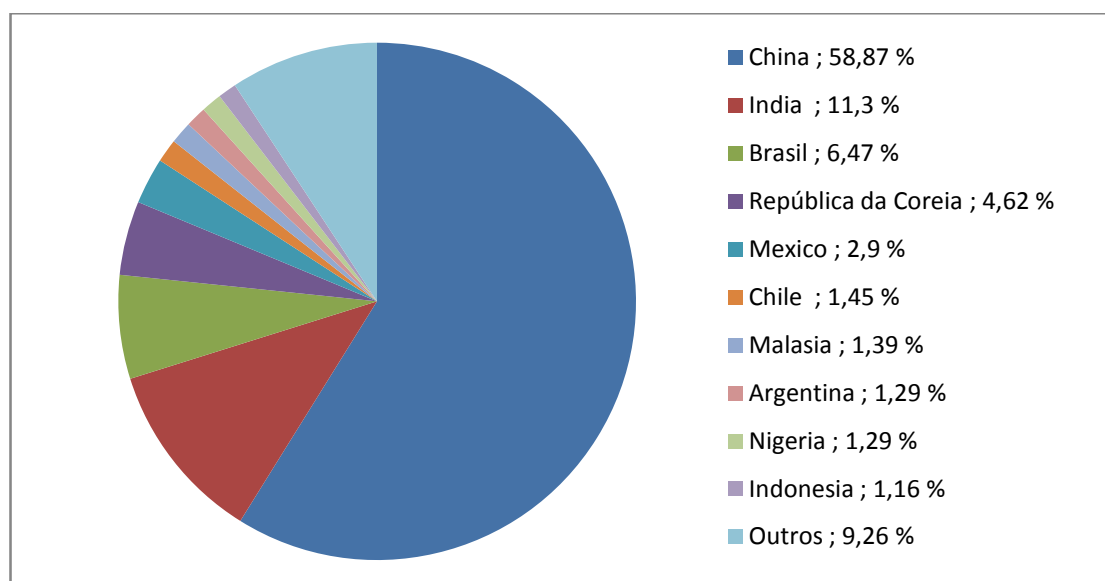


Gráfico 5 – Expectativa de geração de CERs anual por país hospedeiro de projetos em 2009.
Fonte: UNFCCC, 2009. Acessado em: 21.10.2009.

A média anual estimada de CERs gerada, segundo a UNFCCC (2009) dia 21.10.2009, é 321.842.532 CERs, lembrando que 1 CERs equivale a uma tonelada de carbono equivalente. O Brasil tem uma média anual de redução no montante de 20.810.244 toneladas de carbono equivalente.

5.6 PRINCIPAIS PAÍSES INVESTIDORES EM PROJETOS

Como foi dito anteriormente, os países Anexo I podem investir em projetos nos países Não-Anexo I a fim de gerar créditos de carbono para ajudá-los no seu alcance de metas do Protocolo de Kyoto. O principal investidor de projetos é a Grã-Bretanha e Irlanda do Norte com 28,86% do total de projetos, seguidos pelo Suíça (20,72%), Japão (11,32%) e Holanda (10,96%).

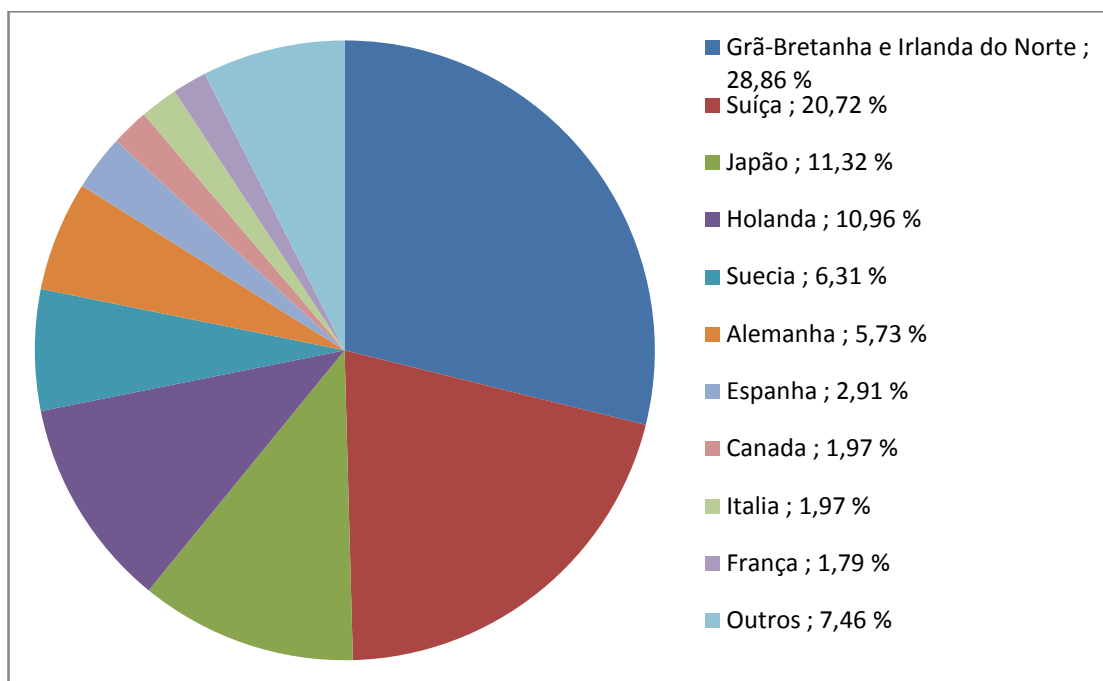


Gráfico 6 – Projetos registrados por país investidor em 2009.

Fonte: UNFCCC, 2009. Acessado em: 21.10.2009.

5.7 MDLS NO BRASIL

O Brasil, tendo uma das maiores economias dentre os países Não-Anexo I, é um importante país para a análise do MDL. Segundo MAY (2009, p. 233) o Brasil tem duas vertentes principais no trato do controle de emissão de carbono, são elas a vertente Florestal (trata do seqüestro de carbono) e a Energética (relativo à implantação de projetos relacionados a fontes renováveis de energia).

5.7.1 Vertente Energética

Segundo o Ministério das Minas e Energia (BRASIL, 2009, p. 5), a demanda total de energia no Brasil, em 2008, atingiu 251,5 milhões de tep – toneladas equivalente de petróleo -, montante 5,3% superior ao montante verificado em 2007 e

equivalente a cerca de 2% da energia mundial. Ainda segundo o ministério, nesse ano houve crescimento de apenas 4,1% de crescimento na produção de energia renovável, enquanto que as não-renováveis cresceram 6,4%. De qualquer forma, o Brasil ainda tem uma proporção de energia renovável sobre o total da matriz de 45,4%, ainda muito elevada em relação à média mundial (12,9%). Quanto à matriz energética brasileira, (MAY, p. 232) salienta:

A participação das fontes renováveis de energia é bastante elevada, o que faz com que, paradoxalmente, as oportunidades para investimento em ações para reduzir emissões de GEE no setor energético do país sejam mais limitadas do que em países como China e Índia, por exemplo, cujas matrizes energéticas são fortemente dependentes do carvão mineral.

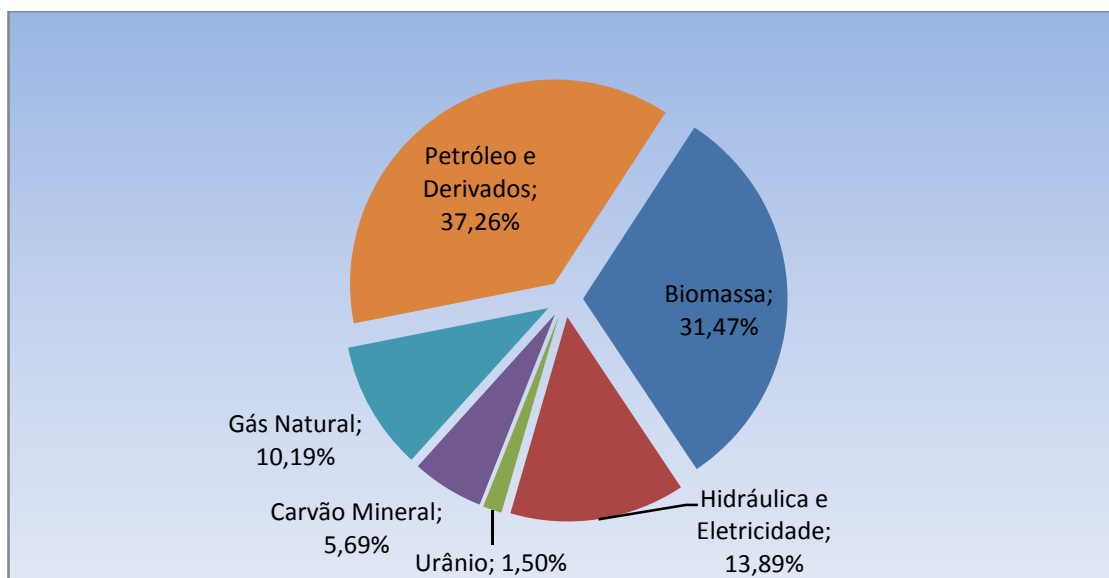


Gráfico 7 – Oferta interna de energia no Brasil em 2008.

Fonte: Ministério das Minas e Energia. Balanço Energético Nacional 2008.

A despeito da matriz energética já ser relativamente boa, o Brasil pode fazer melhorias diversas alavancadas por investimentos em projetos de MDL. A substituição de combustíveis fósseis por biodiesel tem causado bastante animação pelo fato do Brasil ser grande produtor de cana-de-açúcar, matéria prima para fazer bom biodiesel, já que o biodiesel de cana-de-açúcar é considerado melhor do que o à base de milho, produzido nos EUA.

5.7.2 Vertente Florestal

A vertente florestal brasileira é a que de fato traz maiores expectativas na geração de projetos MDL brasileiros. O Brasil tem diversas áreas florestais que foram desmatadas no passado, e caso fossem re-florestadas satisfariam o conceito de adicionalidade enquadrando-se no MDL, além destas, novas áreas de florestas (aflorestamento) também podem ser usadas.

A manutenção das florestas baseia-se no seqüestro de carbono da atmosfera pra gerar créditos de carbono, e encontram-se alguns problemas para a sua avaliação:

- a) difícil mensuração da adicionalidade do projeto;
- b) incerteza sobre o futuro do projeto após o período de geração dos créditos.

Quanto à adicionalidade do projeto, percebemos que países os quais historicamente não desmataram suas matas nativas teriam desvantagens em relação à geração de créditos do que países que foram irresponsáveis no passado. Desta forma, o conceito de adicionalidade não leva em consideração a política ambiental histórica do país. Da mesma forma, projetos em um país que tenham um código florestal mais rígido e bem desenhado, o qual já previa a manutenção de florestas, não satisfaria o conceito de adicionalidade pois as reduções iriam ocorrer mesmo sem o projeto.

No caso brasileiro, seguindo MAY (2003, p. 235) o Código Florestal já prevê a obrigatoriedade da manutenção das florestas ciliares, colocando a adicionalidade do caso em questão. Desta forma, o Brasil seria prejudicado por ter previamente um Código Florestal sustentável.

A incerteza sobre o destino das matas depois do período de geração dos créditos também é um problema para a mensuração dos créditos de carbono. As florestas podem, findado o período, serem mantidas, virarem lenha, ou terem qualquer outro destino, mais ou menos responsável ambientalmente.

5.7.3 Ventos do Sul – Parque Eólico de Osório.

5.7.3.1 A Energia Eólica

A energia eólica é vista como a mais sustentável forma de geração de energia que existe, pois não emite nenhum gás do efeito estufa, não faz modificações relevantes no ambiente onde é instalada e ainda pode ser desinstalada, se for interessante, sem prejuízos locais. Ela é a forma de produção de energia que mais cresce no mundo justamente pela sua limpeza, alcançado a média anual de 28,6% por ano. A Alemanha, reconhecida como país com grande sustentabilidade ambiental, detém 16% de sua matriz energética eólica, sendo a líder na produção desta forma de energia. No Brasil, a produção eólica ainda é muito tímida, chegando somente a 300MW de produção instalada. Estima-se que o Brasil, devido a seu alto potencial de ventos, pode chegar a 143.000 MW de capacidade instalada.

A capacidade instalada de geração de energia eólica no mundo chega a 32.000 MW. A Alemanha detém a primeira colocação com 35% da capacidade instalada, seguida pelos Estados Unidos, com 19%.

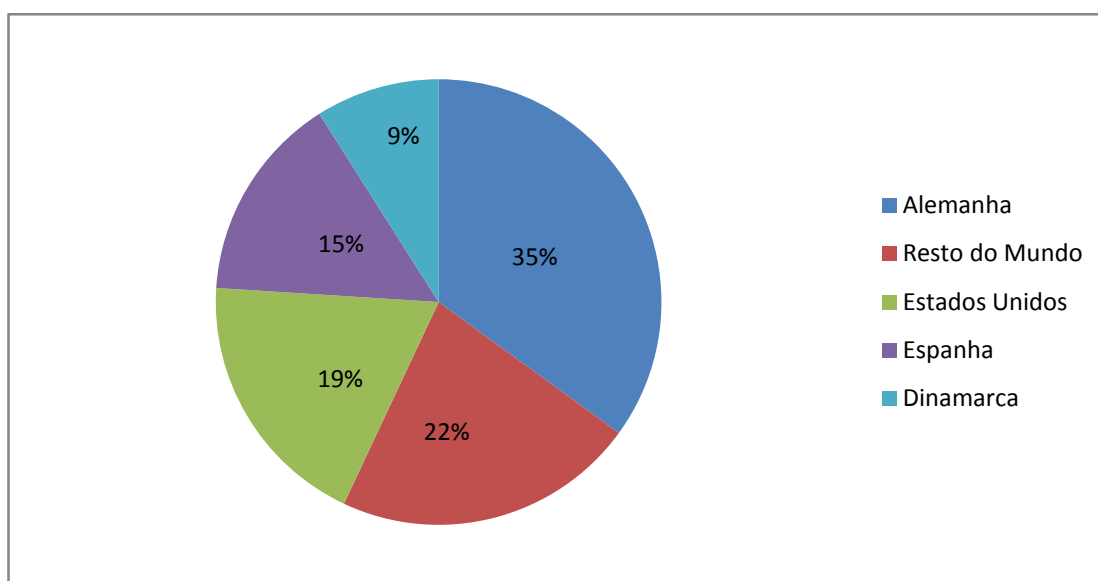


Gráfico 8 – Capacidade instalada de geração de energia eólica por país em 2008.

Fonte: (SEIFFERT, 2009, p. 107)

5.7.3.2 O Parque Eólico de Osório.

O Parque Eólico de Osório, parceria entre a empresa espanhola Enerfin Enervento (grupo Elecnor) e a empresa alemã Wobben Windpower, é o maior parque eólico da América Latina, e responde por metade da produção deste tipo de energia no Brasil, com 150MW de capacidade instalada. O parque se localiza na cidade de Osório no Rio Grande do Sul, a beira da lagoa dos Barros, e é dividido em três sub-parques: Sangradouros, Osório e dos Índios.

Ao total, foram instalados 75 aerogeradores de 98m de altura cada com a potência nominal de geração de energia de 2MW. À época da construção do parque, as turbinas eram consideradas as de maior nível tecnológico, vindas da Alemanha, com diversas funções técnicas para maximizar a captação do potencial dos ventos.

A construção do empreendimento foi feita pela Ventos do Sul Energia S/A, propriedade das duas empresas européias. A empresa espanhola, dona de 90% da empresa, entrou com o capital para o projeto, e a empresa Alemã, dona de 10% da empresa, com a tecnologia.

Antes da inauguração no final de 2006, o empreendimento foi avaliado pelos órgãos ambientais brasileiros competentes através de relatórios produzidos ao cabo de três anos de estudos, englobando os impactos ambientais, econômicos e sociais na região.

A energia produzida é vendida diretamente a Eletrobrás através da ligação direta na rede elétrica. Inclusive, o parque Eólico de Osório é o único do Brasil que faz esse tipo de venda direta de energia. Estima-se que sua produção seja capaz de suprir uma cidade de aproximadamente 700 mil habitantes.

5.7.3.3 Geração de Créditos

Conforme foi estudado, projetos de seqüestro e redução de carbono equivalente da atmosfera terrestre, se enquadrados na metodologia necessária e avaliados pela comissão da UNFCCC, podem gerar créditos de carbono, sob o mecanismo de MDL, e serem trocados nos mercados internacionais. O projeto de

Osório foi analisado e validado pelos órgãos competentes antes mesmo de entrar em funcionamento e recebeu a certificação para gerar créditos.

O Parque Eólico de Osório gera 148.000 CERs anualmente, ou seja, reduz as emissões de toneladas de carbono equivalente neste exato montante. O período de contabilização dos créditos é sete anos e pode ser renovado por duas vezes.

Existe uma série de requisitos para um projeto ser validado para geração de créditos de carbono, e o projeto de Osório foi satisfatório nesta análise conseguindo a certificação.

5.7.3.4 Benefícios Locais

A instalação do empreendimento trouxe diversos benefícios para a comunidade local da região, como exemplo na infra-estrutura, nos empregos e no turismo.

Segundo o desenho do projeto apresentado à UNFCCC seriam criados diversos empregos durante a fase de construção do empreendimento, no que concerne à construção de estradas (42 km) e rede de energia, além da instalação das turbinas. Esperava-se criar 740 empregos diretos, sendo 160 em Osório, 460 no resto do estado e 120 em outras regiões brasileiras, e 15 proprietários rurais receberiam rendas por 35 anos sem parar com suas atividades produtivas no próprio campo onde se localizariam as torres.

Existia a preocupação inicial que as atividades produtivas dos pecuaristas da região pudessem ser prejudicadas pelo barulho proveniente dos geradores, o que não foi verificado. Segundo a Sfredo (2009, p. 1) um criador local afirma os geradores só fazem barulho quando o vento está muito forte, que na maioria do tempo é bastante silencioso e que os bois costumam inclusive ficar em baixo destes para se proteger do sol. Este mesmo criador, afirma que 30% da sua renda atual é proveniente da renda do aluguel da terra.

As estradas e a rede elétrica construídas para a concretização do empreendimento, segundo o projeto, seriam usadas para a comunidade em geral, a qual também receberia benefícios diretos em responsabilidade social.

Espera-se que o turismo na região de Osório tenha algum aumento devido à existência das torres, para isso a prefeitura municipal esta construindo um mirante num morro local para apreciação da vista, que engloba a planície litorânea gaúcha, as lagoas, o mar e o parque eólico.

5.7.3.5 Evidências da Transferência de Tecnologia

Um dos pontos mais importantes do MDL é a implicação de que haverá uma transferência de tecnologia aos países em desenvolvimento para que estes não precisem percorrer os mesmos caminhos de desenvolvimento sujo que os outros percorreram.

De acordo com a Ventos do Sul, de fato 60 profissionais brasileiros foram treinados na Europa possibilitando que 60% dos serviços e equipamentos utilizados na construção do parque fossem nacionalizados, contribuindo para a transferência de tecnologia.

A energia eólica no Brasil está apresentando resultados em apropriação de tecnologia para fabricação de aerogeradores. Segundo Sfredo (2009, p. 1), “[...] cerca de uma dezena de fabricantes de equipamentos para aerogeradores se instalará em Guaíba. Está prevista para esta semana a assinatura do protocolo do cluster industrial eólico com o governo do Estado, que concederá incentivos para um investimento ao redor de R\$ 100 milhões, com potencial para gerar dois mil postos de trabalho”.

Segundo Sfredo (2009), o coordenador da assessoria técnica da Secretaria de Infraestrutura e Logística do Estado, Edmundo Fernandes da Silva, diz que o Rio Grande do Sul tem uma situação estratégica porque o Uruguai não tem mais de onde tirar energia, e a Argentina enfrenta dificuldades, portanto o estado pode se tornar auto-suficiente e exportar para os países vizinhos energia e equipamentos.

Além da fabricação dos aerogeradores, outros projetos de parques eólicos estão sendo submetidos a leilão, a realizar-se dia 14 de dezembro de 2009, para serem financiados e concretizados. Os estados mais cotados para receber os investimentos são o Rio Grande do Sul e o Rio Grande do Norte, tendo o estado

sulista melhor qualidade de logística (rede elétrica) e o do norte melhores ventos. O próprio projeto de Osório está sob estudo de duplicação.

Com todas as evidências, espera-se que o MDL através do projeto Ventos do Sul seja efetivamente capaz de espalhar a tecnologia necessária para a fabricação de equipamentos e também aumentar a quantidade de parques produtores de energia no solo brasileiro, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e combate ao Aquecimento Global.

5.8 PONTOS IMPORTANTES DO MDL

Um dos aspectos mais importantes do MDL é a transferência de tecnologia por parte dos países desenvolvidos para os em desenvolvimento. É necessário maiores estudos para que se verifique se realmente este processo está ocorrendo.

No caso da energia eólica no Brasil, conforme visto no estudo de caso apresentado, estima-se que a tecnologia usada será nacionalizada, tendo em vista que os geradores eólicos usados serão produzidos no Brasil, e além disso, se espera que novos parques sejam instalados. No entanto, apesar das expectativas, ainda não foi efetivamente observada a transferência tecnológica.

Também é de suma importância que os protocolos de monitoramento dos projetos MDL sejam eficazes em mensurar corretamente a quantidade de emissões que o projeto reduz. Os possíveis erros podem ser ambientalmente muito prejudiciais, já que os certificados permitem as emissões em outra parte do mundo.

Além disso, deve-se priorizar os projetos de reduções de emissões através de novos processos produtivos em relação aos projetos de absorção de carbono. Para os primeiros, existe um limite de absorção, já que dizem respeito normalmente ao florestamento, e as áreas de terra são limitadas. Já os segundos podem gerar reduções ilimitadamente, além de cortar os gases antes de irem à atmosfera.

6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A revisão da literatura e teoria econômica demonstrou que os certificados de poluição não se propõem a diminuir a quantidade de poluição emitida. Os certificados de poluição possibilitam que os custos sociais referentes à despoluição, ou reduções de emissões, sejam diminuídos ao máximo durante o processo, fazendo com que os agentes mais eficientes em despoluir sejam acionados primeiro. Neste cenário, temos um ótimo de Pareto, onde os custos de despoluir são os mais vantajosos para sociedade, alcançando a eficiência econômica, sob a condição de concorrência perfeita.

O MDL usa justamente esse conceito para formular suas ações de mercado de crédito de carbono. Portanto, o mercado de créditos só ajuda a reduzir os custos das reduções de emissões de GEE, sendo a imposição exógena feita pelo Protocolo de Kyoto a grande responsável pela diminuição dos efeitos adversos do Aquecimento Global.

Sentimos a necessidade de que estes conceitos fiquem bastante claros para que se perceba que na realidade as demandas da sociedade global devem recair para o estabelecimento das metas de reduções dos países desenvolvidos, e não para a questão dos créditos de carbono, que conforme verificamos, somente ajudam a reduzir os custos sociais envolvidos no processo.

A despeito da questão dos mercados de créditos, analisamos o funcionamento do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, e como ele está sendo trabalhado no Brasil. Os dados verificados indicam que a quantidade de projetos ainda é muito tímida no nosso país como também em todo o mundo.

Conforme dados apresentados, o IPCC estima (2007, p. 30) em 2004 o mundo emitiu conjuntamente aproximadamente 38 bilhões de toneladas de gás carbônico, e conforme observamos, a quantidade de toneladas reduzidas envolvidas em projetos MDL é somente 0,3 bilhão (UNFCCC, 2009).

Pelas quantidades observadas de redução de emissão e pelo crescimento em emissões de países que não tem compromisso de emissão, percebe-se que o Protocolo de Kyoto provavelmente não atenderá seu objetivo até o ano de 2012, fim do período de vigência.

O próprio IPCC (2007) reconhece que, com as políticas de mitigação apresentadas até o momento, há muita evidência que o processo de Aquecimento Global vai continuar se acentuando.

Uma das principais suposições do MDL é a transferência de tecnologia e capital por parte dos países desenvolvidos aos em desenvolvimento. Não foram verificadas, neste trabalho, evidências concretas de que estão sendo transferidas tecnologias mais limpas de forma significativa para os países em desenvolvimento, em especial para o Brasil. Existem, é claro, evidências de que estes processos serão introduzidos no leque de tecnologia nacional, no entanto não parece que a nível suficiente para colocar o Brasil no rumo do desenvolvimento sustentável.

Foi encontrada certa dificuldade em encontrar bibliografia que apresentasse críticas mais contundentes aos mecanismos, estando quase toda ela direcionada a como gerar oportunidades de negócio baseando-se nos mecanismos. De qualquer forma, é eminentemente perigoso que o MDL transforme-se em oportunidades para os países desenvolvidos alcançarem suas metas de redução sem gerar benefícios reais para o meio ambiente, supondo que os créditos sejam emitidos sem acontecer realmente um processo de redução de emissão correspondente. Para tanto, é necessário que se use uma metodologia rigorosa de geração de créditos, e um protocolo de monitoramento que dê certeza quanto à existência efetiva de redução.

Concluimos como válido o tratado Protocolo de Kyoto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, mesmo não alcançando a eficácia que se desejava. Recomendamos que sejam revistas as metas de despoluição dos países desenvolvidos para o próximo período do Protocolo, ou de qualquer outro que venha a substituí-lo, de modo que diminua ainda mais o nível geral de emissão. Também é necessário que se inclua os países em desenvolvimento na contabilização das metas, pois foi verificado que muitos desses se tornaram grandes poluidores desde o início do Protocolo, como o caso da China.

É interessante manter o comércio de créditos, desde que seja para seu devido fim: a diminuição dos custos sociais envolvidos na despoluição. Para isso, é interessante o uso de dispositivos como a ação doméstica, que estabelece um máximo de uso de créditos na contabilização das quantidades de reduções, bem como verificar se os países compradores de créditos passarão a investir diretamente em processos produtivos mais limpos no longo prazo.

A importância de resolver o problema do Aquecimento Global, evidenciada no segundo capítulo, se torna cada vez mais necessária, porém é notório que existem outros problemas ambientais que merecem cuidados. Problemas de poluição de águas, de desmatamento, de poluição das grandes cidades devem ser tratados com mesma importância, tendo em vista que a solução destes também contribui para a causa do Aquecimento Global, como exemplo a proteção das florestas.

Os preceitos do desenvolvimento sustentável, portanto, devem ser observados com mais veemência pela sociedade e mídia, para que estas consigam solucionar os problemas ambientais e o Aquecimento Global.

O sistema ecológico do Planeta Terra é extremamente complexo e delicado, e portanto, merece ser analisado e respeitado em todos os seus aspectos. É necessária uma contribuição trans-disciplinar e trans-institucional para que, desta forma, toda a sociedade mundial cumpra uma participação ativa na promoção do desenvolvimento sustentável, mudando o modo de pensar e de viver.

REFERÊNCIAS

BRANCO, Samuel Murgel. **Energia e Meio Ambiente**. São Paulo: Moderna, 1990.

DINIZ, Eliezer Martins. **Crescimento, poluição e o Protocolo de Kyoto: uma avaliação do caso brasileiro**. São Paulo: Banco Santos, 2001.

ELY, Aloísio. **Economia e Meio Ambiente**. Porto Alegre: FEE, 1990.

EGUREN, Lorenzo. **El Mercado de Crédito de Carbono na América Latina y El Caribe: balance y perspectiva**. 2004. Disponível em: <<http://www.eclac.org/publicaciones/>>. Acesso em: 02.jun.2009.

GORE, AL. **Uma verdade Inconveniente**. Barueri: Manole, 2006.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC), **Anual Report 4**. 2007. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch>> Acesso em: 05.jun.2009
LOMBORG, Bjorn. **O Ambientalista Cético**. São Paulo: Campus, 2002.

MAY, Peter H. **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Balanço Energético Nacional. Resenha Energética de 2008**. 2009. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/BEN/3_-_Resenha_Energetica_2008/Resenha_energetica_-_2008-V4_-_25-05-09.pdf>. Acesso em: 20.ago.2009.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério de Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006

SFREDO, Marta. O sopro dos ventos. **Zero-Hora**. Porto Alegre, 08.nov.2009, Caderno Dinheiro, p. 1.

UNITED NATIONS FRAMEWORK ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC).
PROTOCOLO DE KYOTO. 1997. Disponível em:
<<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>>. Acesso em: 12.jun.2009

UNITED NATIONS FRAMEWORK ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC), **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**. 2009. Disponível em:
<<http://cdm.unfccc.int/about/index.html>>. Acesso em: 02.jun.2009

VARIAN, Hal R. **Microeconomia princípios básicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003

WORLD WIDELIFE FUND (WWF). **Relatório G8 Climate Scorecards**. 2008,
Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/?15620>> Acesso em:
05.jul.2009

WORLD WIDELIFE FUND (WWF). **Relatório Planeta Vivo 2006**. 2006. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/?4420>> Acesso em: 02.jun.2009

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Mercado de Carbono e Protocolo de Kyoto: oportunidades de negócios na busca pela sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009.

ANEXO A

Países Anexo I e respectivos compromisso de redução

Compromisso de redução ou limitação de emissão pelas partes (porcentagem do ano base)	
Alemanha	92
Austrália	108
Áustria	92
Bélgica	92
Bulgária*	92
Canadá	94
Comunidade Européia	92
Croácia*	95
República Tcheca	92
Dinamarca	92
Eslováquia	92
Eslovênia*	92
Espanha	92
Estados Unidos da América	93
Estônia	92
Finlândia	92
França	92
Grã-Bretanha e Irlanda do Norte	92
Grécia	92
Holanda	92
Hungria	94
Islândia	110
Irlanda	92
Itália	92
Japão	94
Letônia*	92
Liechtenstein	92
Lituânia	92
Luxemburgo	92
Mônaco	92
Noruega	101
Nova Zelândia	100
Polônia	94
Portugal	92
Romênia	92
Rússia	100
Suécia	92
Suíça	92
Ucrânia	100
* Países que estão sob processo de transição para economia de mercado	

Fonte: (UNFCCC, Protocolo de Kyoto, 1997)

ANEXO B

Principais GEE que estão presentes na atmosfera

Vapor d'água (H ₂ O)
Ozônio (O ₃)
Dióxido de Carbono (CO ₂)
Metano (CH ₄)
Óxido Nitroso (N ₂ O)
Clorofluorcarbonetos (CFCs)
Hidrofluorcarbonetos (HFCs)
Perfluorcarbonetos (PFCs)

Fonte: May (2003, p. 220)