

# MERCADO DE CARBONO: A INSERÇÃO DA ECONOMIA BRASILEIRA

**Irina Mikhailova<sup>1</sup>**

**Neitor Bastiani<sup>2</sup>**

## RESUMO:

O estudo visa pesquisar o processo da formação do mercado de carbono enfocando em projetos de MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo). Procura-se estimar o grau atual da inserção da economia brasileira no mercado de carbono, revelar os possíveis obstáculos e as modificações necessárias. Faz-se a análise comparativa da inserção do Brasil no processo com os outros países participantes.

Dentro do MDL o Brasil assume papel de destaque, pois encontra relativa facilidade na aceitação de seus projetos de redução de GEE, principalmente na vertente energética, pois há a vantagem tecnológica adquirida com o único programa mundial de sucesso em produção extensiva de energia renovável e limpa – o etanol brasileiro. A ampliação do grau de inserção do Brasil no mercado de carbono depende de incentivos econômicos e também da vontade política. Neste contexto seria de grande importância rever as condutas tomadas quanto as iniciativas privadas que contribuam com a redução de GEE e em especial com os pequenos produtores de energia limpa, que é por excelência descentralizada. Conclui-se que as implicações do mercado de carbono para a economia brasileira poderiam ser muito mais significantes, junto com as medidas necessárias a serem implementadas e com maior número de iniciativas promovidas.

O trabalho é baseado em revisão bibliográfica, são apresentados os aspectos teóricos, e também uma análise de dados e exemplos de projetos relacionados ao mercado de carbono.

**Palavras chave:** Aquecimento global, Protocolo de Quioto, mercado de carbono, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

---

<sup>1</sup> Doutorado em Ciências Econômicas pelo Instituto de Finanças e Economia de São Petersburgo, Rússia  
Professora Adjunta, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM  
E-mail: [irina@smail.ufsm.br](mailto:irina@smail.ufsm.br)  
Telefone: (55) 3025 3062

<sup>2</sup> Graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM  
E-mail: [neitor\\_bastiani@hotmail.com](mailto:neitor_bastiani@hotmail.com) ou [neitorbastiani@gmail.com](mailto:neitorbastiani@gmail.com)  
Telefone: (55) 3269-1081 ou (55) 99761231

## 1. INTRODUÇÃO

A aceleração da atividade econômica e industrial trouxe a tona um problema à sociedade em geral e que atualmente está em grande discussão, o aquecimento global devido ao aumento da concentração dos gases causadores do efeito estufa. Embora não completamente esclarecido ou quantificado esse processo começou a ser alvo de grandes preocupações. Em vista disso, diversos países de todo o mundo, principalmente aqueles considerados os mais poluidores e conseqüentemente os que mais lançam gases que aumentam o efeito estufa (GEE), concordaram em assumir responsabilidades para com o futuro do nosso planeta, reduzindo a concentração de GEE na atmosfera.

Foi na Conferência das partes realizada em Quioto no ano de 1997 que foram estabelecidas as reduções de GEE para os países mais poluidores, além de critérios e normas que seriam utilizados para esse fim, esse acordo ficou mais conhecido como o Protocolo de Quioto.

Este estudo visou pesquisar o processo da formação do mercado de carbono que se faz necessário para a execução das metas de redução de emissões de GEE propostas no Protocolo de Quioto, do ponto de vista da perspectiva brasileira. O enfoque principal foi em projetos de MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo). Objetivou-se estimar o grau atual da inserção da economia brasileira no mercado de carbono, revelar os possíveis obstáculos e as modificações necessárias para estimular esse processo.

A metodologia aplicada constituiu-se em duas etapas. Na primeira etapa, se faz uma síntese e a revisão crítica de alguns trabalhos nacionais que tratam de aspectos teóricos do mercado de carbono, estudam o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e também a sua implicação para a economia brasileira. Também foram analisados os materiais e documentos internacionais que regularizam o funcionamento do mercado de carbono e determinam os países participantes.

Na segunda etapa, realizou-se um estudo empírico sobre a matriz energética brasileira, seguido da avaliação da situação atual do Brasil no desenvolvimento e implementação dos projetos de MDL. Faz-se a análise comparativa da inserção do Brasil no mercado de carbono em relação a outros países participantes. Para especificar a pesquisa expõem-se os exemplos de alguns projetos brasileiros que utilizam os benefícios do mercado de carbono.

## **2. MERCADO DE CARBONO E AS PERSPECTIVAS BRASILEIRAS**

### **2.1 Caracterização do mercado de carbono**

O aquecimento global, um dos principais riscos ambientais que o nosso planeta enfrenta, está intimamente associado à elevação das emissões de GEE (Gases do Efeito Estufa). Os gases do efeito estufa são os responsáveis pela manutenção da temperatura da Terra em condições favoráveis à vida, porém, o aumento em demasia da concentração desses gases na atmosfera gera um aquecimento do globo terrestre além dos níveis necessários.

A conferência das partes realizada em Quioto em 1997 estabeleceu as reduções de GEE para os países mais poluidores além de critérios e normas que seriam utilizados para esse fim, esse acordo ficou mais conhecido como o Protocolo de Quioto. Nele ficou estabelecido que as nações mais poluidoras deveriam reduzir suas emissões em torno de 5% abaixo dos níveis observados em 1990, no período de 2008 até 2012. Estas nações, as que mais emitem GEE, estão reunidas em um anexo do Protocolo de Quioto, o chamado anexo I. O restante dos países são chamados países do “não Anexo I”.

Até agora foram propostos quatro mecanismos que se encaixam ao Protocolo de Quioto e seus propósitos, são eles:

- 1 – negociações de quotas de emissões de GEE: apenas negociáveis entre os países que tem de reduzir suas emissões (entre países do anexo I).
- 2 – implementação conjunta: implementação de projetos conjuntamente entre os países para alcançar as metas de redução de emissões.
- 3 – bolhas de emissão: analisa blocos de países, como NAFTA ou EU sendo os agentes poluidores.
- 4 – mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL): avalia o uso de políticas para controle das emissões de GEE em outros países que não os mais poluidores (países fora do anexo I), essas reduções então seriam comercializadas como créditos com os países do anexo I para o cumprimento de suas quotas de redução de GEE.

No caso do Brasil, o modelo que traria benefícios é o MDL, pois somente este inclui no chamado mercado de carbono os países que não tem o dever de reduzir os GEE, ele proporciona aos países poluidores a opção de não retrair sua economia para frear a emissão de poluentes, pois essas emissões podem ser reduzidas fazendo-se investimentos em outros países, que reduzam em igual quantidade as quotas estabelecidas, por exemplo, um país

européu que tenha de reduzir suas emissões de poluentes pode investir em reduções em países latino-americanos, pois os custos são mais baixos.

Por outro lado, o mesmo país latino-americano, pode adiantar-se e fazer seu próprio investimento e assim adquirir créditos (CERs) que poderão ser comercializados com países europeus conforme a necessidade. São as chamadas estratégias de acomodação. A crítica a esse modelo é que ele não ira reduzir a poluição nos países desenvolvidos, criando até mesmo certas “ilhas de poluição” nos países industrializados.

**O mercado latino-americano, com forte inclinação para o Brasil, é muito visado em projetos de MDL graças aos baixos custos envolvidos e ao know-how adquirido com as experiências passadas. Para Samy Hotimsky (2006) O Brasil se posiciona de forma favorável no mercado de créditos de carbono pela sua grande extensão geográfica, potencial de uso de energias alternativas e de projetos de eficiência energética na indústria.**

As florestas tropicais do Brasil (Amazônia) Congo e Indonésia que são tidas como os pulmões do planeta, no entanto, colocam os mesmos países em posições relativamente elevadas quando quantificadas as emissões de GEE decorrentes de queimadas e desmatamento. Quando são incluídas as queimadas de florestas o Brasil passa a figurar entre os maiores 10 maiores poluidores, já que elas representam cerca de 75% das suas emissões de GEE. Esta linha tênue entre benefícios e malefícios em potencial que representa uma floresta fica evidenciada a seguir na visão de um cenário pessimista:

“A parcela da Amazônia que desaparecerá por queimas ou decaimento (apodrecimento) será de 300 bilhões de toneladas de fitomassa, ou seja, o equivalente, quanto à emissão de gases de efeito estufa, a tudo o que a humanidade já consumiu, desde o início da Revolução Industrial, de petróleo e gás natural.” (Rogério Cezar de Cerqueira Leite apud Ramez Tebet, A devastação da Amazônia).

De fato, cenários pessimistas como este são difíceis de ocorrer, porém, não impossíveis, o que demonstra mais uma vez a enorme cautela que é necessária no trato das questões ambientais.

Um dos principais gases causadores do efeito estufa é o CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), cuja emissão aumentou muito nos últimos anos no Brasil. Segundo Minguez (2001, p.15), “o CO<sub>2</sub> está diretamente envolvido na maioria das atividades humanas, sendo a principal preocupação das intervenções antrópicas no sentido de mitigação do efeito estufa” mas há também outros gases como N<sub>2</sub>O (óxido nitroso) e CH<sub>4</sub> (metano) de grande contribuição para o efeito estufa, e que devem ter suas emissões controladas.

Fica a cargo dos governos toda a legislação ambiental correspondente ao âmbito interno, esta legislação, no entanto, deve estar em concordância com as políticas adotadas

pelo Protocolo de Quioto para que ocorra a eficiência desejada na mitigação do efeito estufa. Atualmente existem duas vertentes principais que estão inseridas na maioria das discussões brasileiras sobre os projetos de MDL, a vertente energética e a vertente florestal.

A vertente florestal do MDL diz respeito às diferentes maneiras de utilização do solo com a finalidade de retirar da atmosfera os GEE, o montante desses gases retirados se transforma então em créditos, estes por sua vez podem ser negociados no mercado de carbono com os países que não conseguirem alcançar sua cota de redução de emissões de GEE.

A vertente energética do MDL trata sobre a emissão de GEE na fabricação e consumo dos vários tipos de energia necessários a civilização. Está ligada intimamente ao consumo de combustíveis fósseis, ao passo que estes são utilizados em grande escala na geração de outros tipos de energia, como elétrica, térmica etc, sendo estes combustíveis não renováveis verifica-se que o atual consumo não é sustentável no longo prazo. Esta sustentabilidade seria alcançada com a crescente utilização de combustíveis renováveis, que além de reduzirem a poluição geram créditos negociáveis pelo MDL.

## 2.2 A vertente florestal

As atividades de uso da terra, mudanças do uso da terra e florestas (Land Use, Land Use Change and Forestry - LULUCF), envolvem o sequestro de carbono, ou seja, a retirada desse gás da atmosfera, geralmente com os chamados “sumidouros”. Estas atividades sugerem simplesmente mudanças no manejo da terra, como plantação, restauração e diferentes usos de florestas e culturas agrícolas combinadas, que por suas características biológicas retiram GEE da atmosfera. A seguir são apresentadas algumas das principais atividades de LULUCF e suas diferenças:

Tabela 1: Características das principais atividades de LULUCF

Natureza das atividades	Carbono retirado ano ton. C/ha/ano	Rotação (anos)	Total carbono retirado rotação	Custo total carbono/ha (US\$)	Ciclo de vida carbono (anos)
Reflorestamento	10-14	10	100-140	2-5	2-50
Agroflorestas	6-9	40	240-360	4-8	5-100
Restauração	8-12	>100	800-1200	5-9	Acima de 100

Fonte: Amaral (1999 Apud MARCELO THEOTO ROCHA, 2003, p. 22)

Como indica a tabela, o reflorestamento é a opção mais barata e rápida de se obter créditos no mercado de MDL. Porém estão sendo impostas delimitações cada vez mais exigentes para a utilização desses projetos como créditos, como por exemplo, as reservas de carbono de florestas já existentes não serão contabilizadas como créditos inicialmente, muitos remetem isso ao fato da floresta amazônica gerar assim quantidade absurdamente grande de créditos. Critério este que está sendo bastante criticado, pois as florestas estão sendo consideradas grandes geradoras de GEE quando queimadas ou devastadas, e a contra partida da valoração não está sendo feita adequadamente.

Determinar um preço para o carbono que essas florestas vitais possuem é o único meio de desacelerar a destruição das mesmas. Hylton Philipson (ecologista da ONG Rainforest Concern), preocupado com as florestas tropicais, explica:

“Eu estou em um mundo em que nós testemunhamos o conflito crescente entre segurança alimentar, segurança energética e segurança ambiental – enquanto há como se ganhar dinheiro com comida e energia e nenhuma renda procede das florestas de pé, é óbvio que a floresta sofrerá o golpe.”

A idéia é contabilizar a redução das emissões a partir de uma taxa média de desmatamento de referência, em um determinado período de tempo e num conteúdo definido de toneladas de carbono por bioma ou por tipo de vegetação.

Há também grandes discussões acerca do reflorestamento em pauta na vertente florestal do MDL, o Brasil, no entanto, já possui leis que inibem a criação dos chamados “desertos verdes”, ou seja, grandes áreas monocultoras de árvores (principalmente eucalipto no Brasil), pois se tratando de uma monocultura ela pode trazer malefícios ao meio ambiente quando não bem conduzida.

“Esse novo plantio é estabelecido principalmente em áreas abandonadas pela agricultura, em especial áreas com o solo degradado. É aí que o plantio de eucaliptos tem um papel muito importante na recuperação dessas áreas” (Sérgio Ahrens, 2006).

As atividades LULUCF elegíveis no MDL foram definidas em Marraqueche durante a COP-7, em dezembro de 2001. Dentre as principais regulamentações estão o limite de créditos gerados pelos projetos de LULUCF, acordos de cooperação para o desenvolvimento sustentável e transferências de tecnologia e conhecimento entre os países do anexo I e os países fora do anexo I.

Existem variados fundos de investimento em projetos ambientais, estes **operam em duas frentes, investindo em projetos que gerem reduções de emissão em conformidade com o Protocolo de Kyoto, ou em apoio a projetos com grande potencial de desenvolvimento e adaptação que, no entanto, estão excluídos do Protocolo. Estes projetos incluem principalmente o manejo agrícola e de florestas, recuperação de áreas**

**desertificadas e a conservação de remanescentes de florestas ameaçadas**, e tem a possibilidade de comercialização dos créditos em mercados paralelos.

O maior ícone do mercado paralelo de carbono é o CCX - Chicago Climate Exchange, uma bolsa auto-regulável constituída sob as leis norte-americanas e com sede na cidade de Chicago (EUA). É acompanhada e auditada pelos mesmos organismos e autoridades que realizam essas tarefas no mercado financeiro americano, incluindo a New York Stock Exchange e a CBOT-Chicago Board of Trade.

O presidente do CCX é o Dr. Richard Sandor, principal idealizador dos **tradeable permits** de enxofre e do esquema de **cap and trade**, que conseguiram equacionar, por meio de mecanismos de mercado, o problema da chuva ácida nos Estados Unidos.

Tendo em vista que o governo americano optou pela não adesão ao Protocolo de Kioto, algumas empresas americanas (entre elas Ford Motors, Du Pont, Motorola, etc.) decidiram criar um mecanismo voluntário de redução de gases de efeito estufa, que se consubstanciou no CCX.

As reduções de emissões podem ser realizadas de três maneiras: através de investimentos nos próprios processos produtivos; comprando créditos de carbono de outras empresas participantes do CCX; comprando créditos de carbono de projetos no Brasil. Existe a perspectiva de que, em futuro próximo, projetos da Austrália, Nova Zelândia e Chile, entre outros, também sejam elegíveis.

A Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) é a representante do CCX no Brasil e é a única instituição credenciada a apresentar projetos brasileiros. Israel Klabin, presidente da FBDS, é o único conselheiro sul-americano no quadro do CCX.

Visto as dificuldades impostas pelo Protocolo de Quioto à sua vertente florestal pode-se dizer que o CCX é o principal meio de incentivo pelo qual os projetos de geração de créditos de carbono advindos de atividades de LULUCF são rapidamente aceitos e comercializados. Trata-se, portanto, de uma extraordinária oportunidade para as empresas de base florestal no Brasil, uma vez que se pode atrair recursos a partir de projetos já implantados, com um mínimo de burocracia e sem o envolvimento de autoridades governamentais.

## **2.3 A vertente energética**

A questão energética assume um papel de destaque, no que se refere às políticas que tem por objetivo a mitigação do aquecimento global. Devido ao uso intensivo de combustíveis

fósseis a base dos recursos naturais é pressionada fortemente. Com isso, a utilização de combustíveis renováveis para fins de mitigação do aquecimento global, e também como alternativa de sustentabilidade energética alcança papel de destaque.

Nesse sentido, é preciso criar o quanto antes, as condições socioeconômicas, institucionais e culturais que estimulem não apenas um rápido progresso tecnológico poupador de recursos naturais, como também uma mudança em direção a padrões de consumo per capita dentro dos limites da capacidade de suporte do planeta.

O cenário internacional das fontes de energia mostra ainda uma acentuada dependência dos combustíveis de origem fóssil, porém com uma análise mais detalhada o Brasil está menos atrelado aos combustíveis fósseis. Isso ocorre, devido ao fato do Brasil diversificar as suas fontes de energia dando muita importância para combustíveis renováveis como o etanol, e mais recentemente a implantação de projetos que possibilitam a produção e utilização do biodiesel.

Tabela 2: Cenário internacional das fontes de energia

País	Energia/Pib (%)	Petróleo*	Gás*	Carvão*	Hidráulica*	Outras*
Estados Unidos	18	50	25	4	16	5
Canadá	22	44	25	3	22	5
Austrália	19	49	18	7	19	7
França	15	55	17	7	18	3
Alemanha	19	45	17	19	16	3
Itália	13	52	28	4	15	1
Inglaterra	17	45	28	12	15	-
Japão	11	60	5	13	22	-
Espanha	18	67	7	7	18	1
Coréia do Sul	26	60	1	26	11	1
México	37	63	16	2	9	11
Chile	22	56	2	6	12	24
Brasil	23	38	10	6	15	31

Fonte: BNDES, 2006. \* Participação da fonte de energia dentro da matriz energética nacional.

No Brasil, mais de 45% de nossa energia vem de fontes renováveis, enquanto os demais países pretendem chegar a 12% em 2010. Atualmente 85% da energia que movimenta o mundo ainda é de origem fóssil e 80% dessa energia tem seu uso concentrado em cerca de dez países. O que antes era tido como um anacronismo de outras décadas se tornou, no século XXI, uma grande oportunidade de negócios. A principal fonte de energia na matriz energética mundial continua a mesma, o petróleo, mas as preocupações mudaram, principalmente em



relação ao meio ambiente e às mudanças do clima. O consenso da comunidade científica em relação ao aquecimento do planeta, devido ao aumento das emissões de poluentes provenientes da queima de combustíveis fósseis, reacendeu o interesse sobre os biocombustíveis.

“O Brasil possui um vasto potencial para projetos de mitigação do setor energético. Apesar da matriz energética já estar calcada em fontes renováveis de energia, ainda há espaço para aumentar a participação dessas fontes. As tecnologias e os processos já dominados, como, por exemplo, a produção de álcool e as hidroelétricas, representam uma enorme vantagem comparativa.” (May e Pereira, 2003, p. 239-240).

O conhecimento do Brasil em torno de energias renováveis o coloca em posição muito favorável no mercado de carbono, dentro da vertente energética destaca-se o *know-how* da histórica vantagem tecnológica como executores do único programa mundial de sucesso em produção extensiva de energia renovável e limpa, a. produção de álcool combustível, e atualmente também a produção de biodiesel, que foi incluído na estrutura energética brasileira com sucesso.

No contexto do Protocolo de Quioto são exemplos de projetos aprovados recentemente que fazem parte do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) – o Projeto Vega, de Salvador (BA), e Nova Gerar, de Nova Iguaçu, Baixada Fluminense (RJ). O princípio de ambos é o mesmo: gerar energia elétrica a partir do biogás produzido em aterros sanitários. Eles contribuem assim para a expansão da matriz energética brasileira, de forma sustentável.

Todo este envolvimento em torno do problema do aquecimento global advém de um simples pensamento, está na hora de refazer as contas, “refazer as contas” significa portanto “enxergar mais longe, e perceber que as iniciativas apressadas, que visam apenas o maior lucro no menor tempo possível, respondem por boa parte da destruição que castiga hoje o planeta.” (André Trigueiro).

### 3. ANÁLISE DE DADOS EMPÍRICOS REFERENTES AO MERCADO DE CARBONO

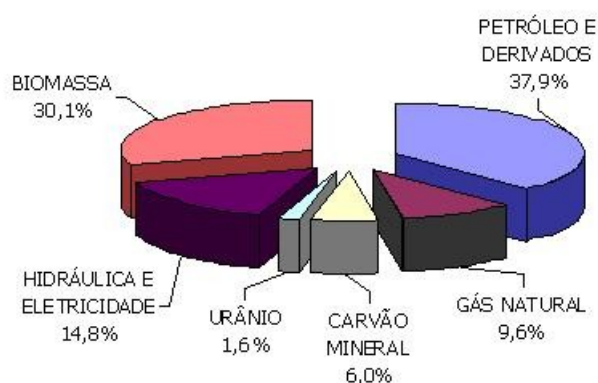
#### 3.1 O Balanço Energético Nacional (BEN): evolução e comparações

A análise da composição da matriz energética brasileira é de enorme importância no contexto do mercado de carbono, pois ela reflete os esforços do Brasil no sentido de alcançar um desenvolvimento que seja sustentável. A matriz energética brasileira é tida como exemplo mundial sob vários aspectos, sendo o mais marcante a grande utilização de energias renováveis.

Dentre os diversos estudos do Ministério de Minas e Energia – MME, um dos mais importantes é o Balanço Energético Nacional – BEN que, anualmente, documenta extensa pesquisa sobre o consumo, a produção e a comercialização dos diferentes energéticos em âmbito nacional. O BEN é uma publicação básica para qualquer estudo do planejamento do setor energético brasileiro.

Da Oferta Interna de Energia (OIE) total, 101,4 milhões ou 44,9% correspondem à oferta interna de energia renovável. Essa proporção é das mais altas do mundo, contrastando significativamente com a média mundial, de 13,2%, e mais ainda com a média dos países que compõem a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômicos – OCDE<sup>3</sup>, em sua grande maioria países desenvolvidos, de apenas 6,1%.

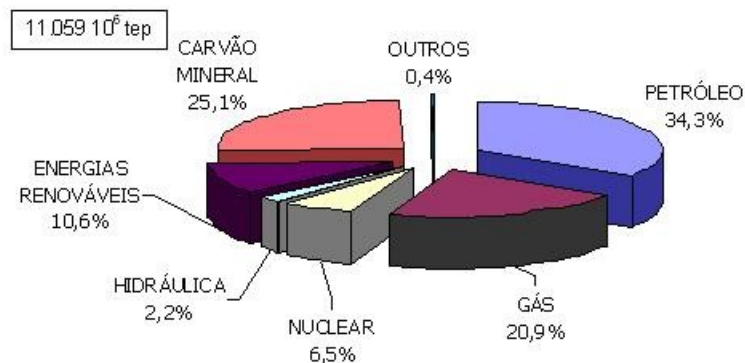
Figura 1: Oferta interna de energia no Brasil – 2006 (%)



Fonte: Ministério de Minas e Energia (MME) 2007

<sup>3</sup> São os seguintes: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Coreia do Sul, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Luxemburgo, México, Noruega, Nova Zelândia, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Eslovaca, República Tcheca, Suíça, Suécia e Turquia. Além desses países, também integra a OCDE a União Européia.

Figura 2: Oferta interna de energia no mundo – 2004 (%)



Fonte: Ministério de Minas e Energia (MME) 2007

A demanda total de energia no Brasil, no início de 2007, atingiu 225,8 milhões de tep - toneladas equivalentes de petróleo, montante 3,2% superior à demanda verificada em 2005 e equivalente à cerca de 2% da energia mundial. Nos últimos trinta anos, as matrizes energéticas do Brasil e do mundo apresentaram significativas alterações estruturais. No Brasil houve forte aumento na participação da energia hidráulica e do gás natural. Já nos países da OCDE, houve forte incremento da energia nuclear, seguido do gás natural.

Tabela 3: Oferta interna de energia (%)

IDENTIFICAÇÃO	BRASIL		OECD		MUNDO	
	1973	2006	1973	2004	1973	2004
PETRÓLEO E DERIVADOS	45,6	37,9	53,1	40,7	45,0	34,3
GÁS NATURAL	0,4	9,6	18,8	22,1	16,2	20,9
CARVÃO MINERAL E DERIVADOS	3,1	6,0	22,4	20,4	24,9	25,1
URÂNIO (U308) E DERIVADOS	0,0	1,6	1,3	10,6	0,9	6,5
HIDRÁULICA E ELETRICIDADE	6,1	14,8	2,1	2,0	1,8	2,2
BIOMASSA	44,8	30,1	2,3	4,2	11,2	11,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Ministério de Minas e Energia (MME) 2007

A perda de 12,4 pontos percentuais do petróleo e derivados na matriz energética da OCDE, entre 1973 e 2004, reflete o enorme esforço de substituição desses produtos, decorrente, principalmente, dos choques nos preços de petróleo ocorridos em 1973 (de US\$ 3 o barril para US\$ 12) e em 1979 (de US\$ 12 para US\$ 40).

No Brasil, a máxima participação do petróleo e seus derivados na matriz energética ocorreu em 1979, quando atingiu 50,4%. A redução, entre 1973 e 2006, em 7,7 pontos percentuais evidencia que o país, seguindo a tendência mundial, desenvolveu, também, esforço significativo de substituição desses energéticos, sendo digno de nota, nesse caso, o aumento da hidroeletricidade e do uso de derivados da cana (álcool combustível), a cana esta

inserida na Biomassa, a qual ainda inclui lenha, carvão vegetal, energia solar, eólica, geotérmica etc.

Nos países desenvolvidos a biomassa, de uso muito pouco representativo, quase dobrou a sua participação na matriz energética, de 2,3% em 1973, para 4% em 2004, o que pode refletir a preocupação em atenuar as emissões de poluentes atmosféricos.

No caso do Brasil, a expressiva participação da energia hidráulica e o uso ainda representativo de biomassa proporcionam indicadores de emissões de CO<sub>2</sub> bem menores que a média dos países desenvolvidos.

Tabela 4: Quadro resumo da oferta interna de energia no Brasil

IDENTIFICAÇÃO	milhões tep		06/05 %	estrutura %	
	2005	2006		2005	2006
NÃO RENOVÁVEL	121,3	124,3	2,4	55,5	55,1
PETROLEO	84,6	85,5	1,1	38,7	37,9
GÁS NATURAL	20,5	21,7	5,8	9,4	9,6
CARVAO MINERAL	13,7	13,5	-1,9	6,3	6,0
URÂNIO (U308)	2,5	3,7	43,2	1,2	1,6
RENOVÁVEL	97,3	101,4	4,2	44,5	44,9
ENERGIA HIDRÁULICA	32,4	33,5	3,3	14,8	14,8
LENHA	28,5	28,1	-1,4	13,0	12,4
PRODUTOS DA CANA-DE-AÇÚCAR	30,1	33,0	9,6	13,8	14,6
OUTRAS RENOVÁVEIS	6,3	6,9	8,9	2,9	3,0
TOTAL	218,7	225,8	3,2	100,0	100,0

Fonte: Ministério de Minas e Energia (MME) 2007

O aumento na demanda total por energia se deu com incremento no uso das fontes renováveis (hidráulica, biomassa e outras). De fato, houve crescimento de 4,2% na energia proveniente dessas fontes, enquanto que as não renováveis cresceram 2,4% (petróleo e derivados, gás natural, carvão mineral e urânio). Com isso, a energia renovável passou a representar 44,9% da Matriz Energética Brasileira, em 2006.

A maior demanda por energia renovável continuou sendo “hidráulica e eletricidade”, com 14,8% do total da oferta interna de energia. Houve, porém, expressivo aumento da participação dos derivados da cana-de-açúcar, que passou a representar 14,6 % da matriz energética brasileira (9,6% de crescimento).

O gás natural é o energético que vem apresentando as maiores taxas de crescimento na matriz energética, tendo quase triplicado a sua participação nos últimos anos, de 3,7% em 1998, para 9,6% em 2006. O reflexo deste aumento recai, principalmente, sobre os derivados de petróleo: substituição de óleo combustível e gás liquefeito de petróleo (GLP) na indústria, e de gasolina no transporte, além de outras substituições em menor escala.

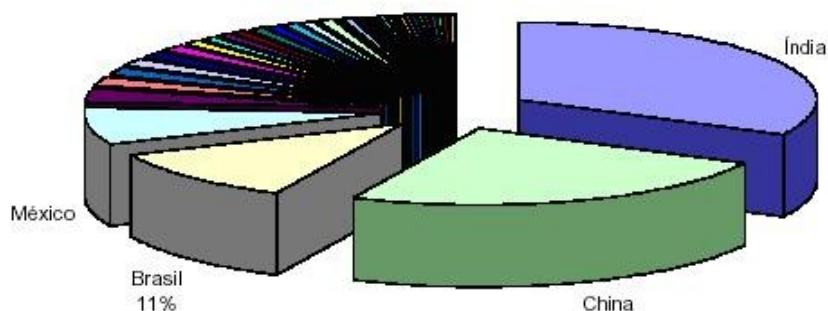
### 3.2 Análise da situação atual dos projetos de MDL

Para transformar todo potencial de utilizar energias renováveis, ou alternativas, existente no Brasil, em créditos de carbono comercializáveis (certificados de redução de emissões), são necessários vários requisitos que devem estar de acordo com as legislações internas e também com as normas do Protocolo de Quioto.

Para que um projeto resulte em reduções certificadas de emissões – RCEs (CERs), as atividades de projeto do MDL devem, necessariamente, passar pelas etapas do ciclo do projeto, que são sete: elaboração de documento de concepção de projeto (DCP), usando metodologia de linha de base e também plano de monitoramento aprovados; validação (verifica se o projeto está em conformidade com a regulamentação do Protocolo de Quioto); aprovação pela Autoridade Nacional Designada – AND, que no caso do Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima – CIMGC (verifica a contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável); submissão ao Conselho Executivo para registro; monitoramento; verificação/certificação; e emissão de unidades segundo o acordo de projeto.

Uma atividade de projeto entra no sistema do MDL quando o seu documento de concepção de projeto (DCP) correspondente é submetido para validação a uma Entidade Operacional Designada (EOD). Ao completar o ciclo de validação, aprovação e registro, a atividade registrada torna-se efetivamente uma atividade de projeto no âmbito do MDL. A figura 3 mostra o status atual das atividades de projeto em estágio de validação, aprovação e registro. Em 07 de maio de 2007, um total de 1964 projetos encontrava-se em alguma fase do ciclo de projetos do MDL, sendo 636 já registrados pelo Conselho Executivo do MDL e 1328 em outras fases do ciclo.

Figura 3: Distribuição percentual do total de atividades de projeto de MDL no mundo



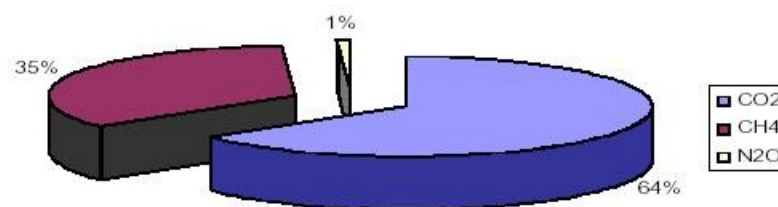
Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) 2007

Como pode ser visto, o Brasil ocupa o 3º lugar em número de atividades de projeto, com 222 projetos (11%), sendo que em primeiro lugar encontra-se a Índia com 636 (32%) e, em segundo, a China com 483 (24%) projetos.

Dividindo-se as toneladas a serem reduzidas no primeiro período de obtenção de créditos pelo número de anos (7 ou 10) obtém-se uma estimativa anual de redução esperada. No cenário global, o Brasil ocupa a terceira posição entre os países com maiores reduções anuais de emissões de gases de efeito estufa, com uma redução de 25 milhões de tCO<sub>2</sub>e/ano, o que é igual a 7% do total mundial. Em primeiro lugar, encontra-se a China, com 188 milhões de tCO<sub>2</sub>e/ano (47%), e, em segundo, a Índia, com redução de 87 milhões de tCO<sub>2</sub>e/ano, o que corresponde a quase 22% do total mundial.

A figura 4 apresenta a contribuição global dos gases de efeito estufa reduzidos pelas atividades de projeto no âmbito do MDL desenvolvidas no Brasil. Nota-se que o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) é atualmente o mais relevante, seguido pelo metano (CH<sub>4</sub>) e pelo óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), respectivamente. O que explica a predominância do CO<sub>2</sub> na balança de reduções de emissões brasileiras é que a maior parte das atividades de projeto desenvolvidas no Brasil está no setor energético.

Figura 4: Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de gás de efeito estufa (%)



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) 2007

As atividades de projeto estão divididas em pequena e larga escala. Segundo os Acordos de Marraqueche, são de pequena escala as seguintes atividades de projeto:

- 1) atividades de projeto de energia renovável com capacidade máxima de produção equivalente a até 15 megawatts (ou uma equivalência adequada);
- 2) atividades de projeto de melhoria da eficiência energética, que reduzam o consumo de energia do lado da oferta e/ou da demanda, até o equivalente a 15 gigawatt/hora por ano;
- 3) outras atividades de projeto que tanto reduzam emissões antrópicas por fontes quanto emitam diretamente menos do que 15 quilotoneladas equivalentes de dióxido de carbono por ano.

As outras atividades serão, então, classificadas como atividades de projeto de larga escala, estes representam a maioria das atividades de projeto desenvolvidas no Brasil.

A tabela 5 demonstra que o maior número de projetos brasileiros é desenvolvido na área de geração elétrica e suinocultura, os quais representam a maioria das atividades de projeto (77%). Os escopos que mais reduzirão toneladas de CO<sub>2</sub> são os de aterro sanitário, geração elétrica e os de redução de N<sub>2</sub>O, totalizando 162 milhões de t CO<sub>2</sub>e a serem reduzidas no primeiro período de obtenção de créditos, o que representa mais de 70% do total de redução de emissões das atividades de projeto brasileiras.

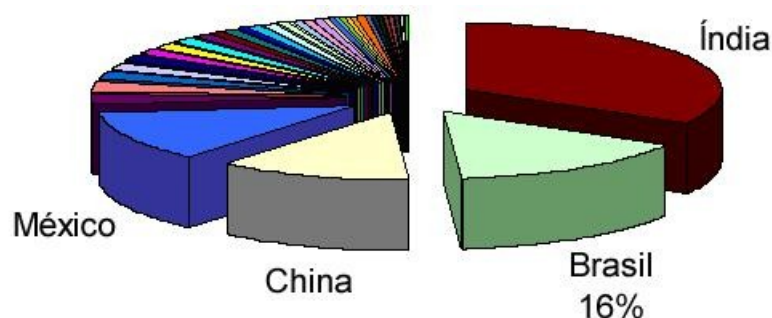
Tabela 5: Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de projeto

Projetos em validação/aprovação	Numero de projetos	Número % de Projetos	Redução anual de emissão	Redução % anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito	Redução % de emissão no 1º período de obtenção de crédito
Geração elétrica	134	60%	7.386.562	29%	55.807.557	29%
Suinocultura	37	17%	1.854.316	7%	18.048.979	9%
Aterros Sanitários	25	11%	8.666.407	33%	64.861.875	33%
Indústria Manufatureira	10	5%	1.557.935	6%	11.168.537	6%
Eficiência Energética	9	4%	48.440	0%	406.496	0%
Manejo e Tratamento de Resíduos (outros)	4	2%	315.112	1%	2.904.653	1%
N <sub>2</sub> O	2	1%	6.041.274	23%	42.288.918	22%
Indústria Química	1	0%	17.137	0%	119.960	0%
Total	222	100%	25.887.183	100%	195.606.975	100%

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) 2007

A figura 5 apresenta o número de projetos registrados por país anfitrião. Do total de 636 projetos registrados no Conselho Executivo do MDL, 99 são projetos brasileiros, estando o Brasil em segundo lugar em número de projetos registrados, sendo primeiro a Índia, com 212 projetos, e em terceiro a China, com 78.

Figura 5: Distribuição percentual de projetos registrados no conselho executivo do MDL

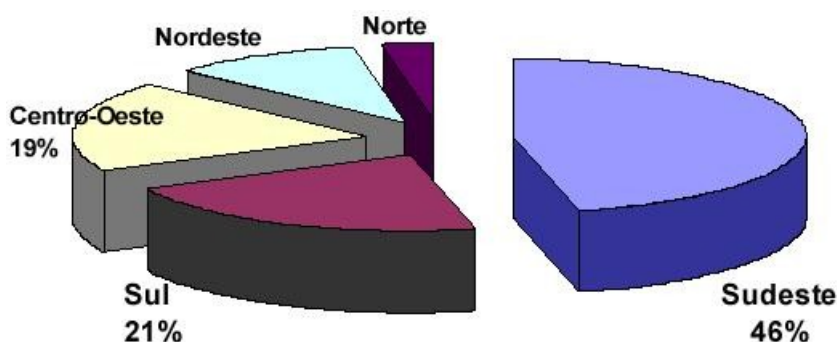


Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) 2007

É importante ressaltar que 66% dos projetos de MDL no Brasil são unilaterais, ou seja, de investimentos brasileiros, sendo o restante com a contribuição de alguns países do anexo I, que certamente optaram por aqui investir devido aos custos reduzidos da implantação desses projetos. A implantação de projetos unilaterais corre o risco de não encontrar sua demanda no mercado, porém, além de ser de fácil execução contribui na credibilidade do país, tornando-os assim mais atrativos a outros futuros projetos.

A distribuição do número de atividades de projeto do MDL no Brasil por estado indicada nas figuras 6 e 6a apontam a região Sudeste como predominante em número de projetos devido a posição dos Estados de São Paulo e de Minas Gerais, com 25% e 14% respectivamente, seguidos pelo Mato Grosso e Rio Grande do Sul, com 9,3 e 9%.

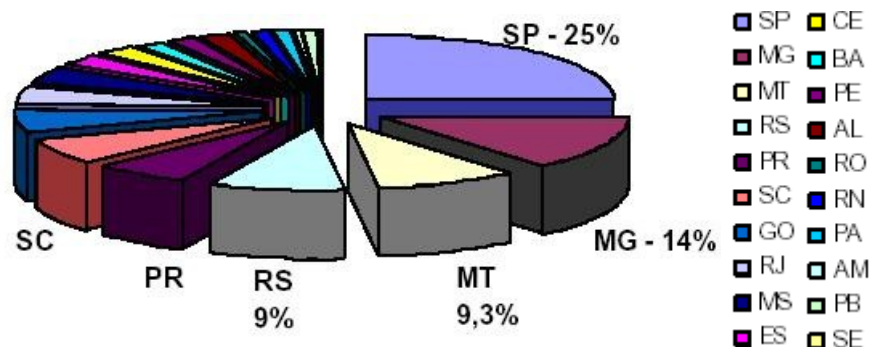
Figura 6: Percentual de atividades de projeto do MDL no Brasil por região



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia 2007



Figura 6a: Percentual de atividades de projeto do MDL no Brasil por estado



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) 2007

O status atual dos projetos de MDL na AND brasileira, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima – CIMGC está assim distribuído:

- Projetos aprovados na CIMGC: 154
- Projetos aprovados com ressalvas na CIMGC: 14
- Projetos em revisão na CIMGC: 9
- Projetos submetidos para a próxima reunião da CIMGC: 11

E o status atual das atividades de projeto brasileiras no Conselho Executivo do MDL:

- Projetos brasileiros registrados no Conselho Executivo: 99
- Projetos brasileiros pedindo registro no Conselho Executivo: 8
- Total de projetos no Conselho Executivo: 107

## 4. EXEMPLOS DE PROJETOS RELACIONADOS AO MERCADO DE CARBONO NO BRASIL

### 4.1 Na vertente florestal

Os projetos florestais se tornam mais viáveis para indústrias do setor de papel e celulose pois elas não têm custos com a implantação já que o plantio de árvores já faz parte da sua atividade. Visto o enorme rigor do Protocolo de Quioto quanto à certificação de projetos da vertente energética do MDL, as empresas se encaixam nas negociações da Chicago

Climate Exchange (CCX) e geram Certificados Voluntários de Emissão (VERs) para comercializar os créditos.

Também há a opção de se criar projetos de florestas energéticas, em que se utiliza a madeira como fonte de energia na substituição de óleo combustível, um exemplo é a experiência da usina de co-geração sediada em Lages – SC. O analista de Desenvolvimento de Negócios da multinacional Tractebel, Gabriel Mann dos Santos, apresentou a experiência da planta catarinense, que utiliza com ineditismo resíduos de madeira (biomassa) para a produção de energia elétrica a vapor. A multinacional inscreveu a unidade como projeto visando os créditos de carbono junto a Quioto. A expectativa é de obtenção de 220 mil toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes por ano. Embora esteja a quase dois anos nos trâmites para validação do projeto junto ao Protocolo, a empresa está otimista quanto ao sucesso da certificação.

O Projeto Carbono Social, localizado na Ilha do Bananal - TO, reúne as qualidades de seqüestro de carbono em sistemas agroflorestais, conservação e regeneração florestal com enfoque principal no desenvolvimento sustentável da comunidade. A princípio o projeto não pretendia reivindicar créditos de carbono e foi financiado pela instituição britânica AES Barry Foundation e implementado pelo Instituto Ecológica. A meta inicial de conservação do estoque e seqüestro de carbono era de 25.110.000 toneladas de carbono em 25 anos, mas pela não concretização de parcerias esse estoque de carbono foi drasticamente reduzido.

A Klabin foi a primeira empresa brasileira a integrar o CCX (Chicago Climate Exchange), tornando-se membro pleno do CCX em junho de 2005. Ela é a maior produtora e exportadora de papéis do Brasil e líder nos mercados de papéis e cartões para embalagens, embalagens de papelão ondulado e sacos industriais. É também a maior recicladora de papéis da América do Sul, além de produzir e comercializar madeira em toras.

As florestas da Klabin no Paraná e em Santa Catarina são certificadas pelo FSC (Forest Stewardship Council), atestado de que seu manejo é socialmente justo, ambientalmente correto e economicamente viável. A certificação de quase 100% das florestas pelo FSC aumenta a competitividade da Klabin nos mercados internacionais – cada vez mais exigentes sobre a origem da madeira que consomem.

A Klabin foi a primeira empresa brasileira a ser reconhecida pelo Rainforest Alliance como "Criadora de Tendências de Desenvolvimento Sustentável", em razão do manejo de suas florestas.

O Projeto de Seqüestro de Carbono apresentado pela Klabin ao CCX consiste de 9.683 hectares que se encontravam degradados em 1989 e 1990. A área atualmente está coberta por

florestas plantadas com manejo sustentável, condição necessária para a elegibilidade do Projeto.

A Masisa, empresa latino-americana líder na produção e comercialização de painéis de madeira para móveis e arquitetura de interiores filiou-se ao Chicago Climate Exchange (CCX), já que este traz uma clara oportunidade de negócios para a empresa, porque se enquadra em seu plano de expansão florestal impulsionando uma melhoria contínua na eficiência energética permitindo participar do mercado global de créditos de carbono. Tudo isso está relacionado com a estratégia de negócios e a visão da Masisa no longo prazo.

A Masisa conta com um patrimônio florestal de 367.318 hectares, são terrenos distribuídos entre Chile, Argentina, Brasil e Venezuela, dos quais 243.235 hectares são plantações florestais. Ao passar a fazer parte do CCX, a Masisa compromete-se a reduzir suas emissões de gases do efeito estufa em 6% até o ano 2010, em relação à média dos anos de 1998 a 2001. Esta redução significa aproximadamente 400.000 toneladas de CO<sub>2</sub> até 2010, o que equivale a eliminar de circulação cerca de 140.000 carros durante um ano.

#### **4.2 Na vertente energética**

Exemplos de projetos aprovados recentemente que fazem parte do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto na vertente energética: o Projeto Vega, de Salvador (BA), e Nova Gerar, de Nova Iguaçu, Baixada Fluminense (RJ). O princípio de ambos é o mesmo: gerar energia elétrica a partir do biogás produzido em aterros sanitários.

O biogás gerado em aterros é um gás rico em metano (aproximadamente 50%). O metano é gerado durante a decomposição anaeróbica da matéria orgânica. Segundo estudos do painel científico para mudanças climáticas da ONU (IPCC), o metano tem um potencial de aquecimento global 21 vezes maior que o gás carbônico.

O projeto Nova Gerar é pioneiro no Brasil e no Mundo como um dos primeiros projetos a serem elaborados dentro dos moldes do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Foi também um dos primeiros a ser validado e a receber a carta de aprovação do governo, assegurando que o projeto está contribuindo para o desenvolvimento sustentável no país.

Dentro do âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), o projeto Nova Gerar, é um projeto de mitigação do efeito estufa. Esse projeto visa minimizar as emissões de gases do efeito estufa (GEE) através da coleta do biogás gerado no aterro sanitário de

Adrianópolis e no Lixão de Marambaia, e sua utilização para geração de eletricidade. Com isso, pretende-se gerar reduções de emissões certificadas, que serão comercializadas e viabilizarão a implantação e operação do empreendimento.

O projeto Nova Gerar foi elaborado atendendo todas as demandas do Prototype Carbon Fund (PCF), um fundo para compras de crédito de carbono do Banco Mundial. Por isso, a Nova Gerar já possui parte dos seus créditos comercializados, aguardando somente a geração dos créditos para recebimento dos benefícios.

Além da construção e operação do aterro Sanitário de Adrianópolis, o projeto prevê a recuperação paisagística do Lixão de Marambaia, um dos maiores passivos ambientais de Nova Iguaçu, recolhimento e tratamento do chorume, além de recolhimento do biogás e utilização para geração de 1 MW de eletricidade.

No aterro sanitário de Adrianópolis, é esperada a geração de até 15MW a partir do biogás e assim, diversificar o parque de geração brasileiro e atender os objetivos do plano de expansão brasileiro, de diversificação das fontes de energia, especialmente fontes renováveis.

Segundo as opções de duração de projeto oferecidas para projetos de MDL, o período de creditação será constituído de 3 períodos renováveis de 7 anos. Ou seja, a cada 7 anos é necessário rever o projeto.

Importante ressaltar que não houve financiamento publico neste projeto. Ao governo coube a necessidade de analisar os projetos de MDL tendo em vista o real incentivo deste ao desenvolvimento sustentável do país.

O projeto acima referido situa-se no Município de Nova Iguaçu, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, RJ. Nova Iguaçu localiza-se na Baixada Fluminense.

Projeto Parque Eólico Osório (PPEO) - O objetivo do Projeto Parque Eólico Osório (PPEO) é gerar eletricidade em grande escala usando uma fonte de energia limpa e renovável, o vento, atingindo uma capacidade total instalada de 150 MW. É esperado que o projeto gere aproximadamente 425 GWh por ano.

Entregando energia renovável à rede, a eletricidade que seria produzida empregando combustível fóssil é substituída. Este projeto de MDL substituirá a eletricidade produzida predominantemente por usinas térmicas a combustível fóssil, as quais têm custos mais altos de despacho e são solicitadas somente no período em que fontes que produzem energia na base do sistema não podem suprir a rede.

O projeto criará o maior parque eólico conectado à rede na América do Sul. Na sua ausência, a energia seria parcialmente produzida por plantas de emissão não nulas. O PPEO baseia-se em fonte de energia renovável sem emissões de carbono.

Também deve ser dito que os rendimentos e benefícios associados com o projeto de geração eólica desenvolvido sob o MDL também representam um estímulo e um incentivo financeiro para os desenvolvedores e operadores da energia eólica.

A capacidade de 150 MW do PPEO representa sozinho, mais de 5 vezes o total da capacidade eólica instalada no país inteiro. Pode-se afirmar que a geração de energia eólica não é um negócio comum no Brasil. Portanto o apoio ao desenvolvimento desse parque eólico fomentará a construção de capacidades no Brasil, através do processo de transferência de tecnologias avançadas de países desenvolvidos. O PPEO contribuirá na produção de turbinas eólicas e equipamentos relacionados no Brasil.

Os riscos envolvendo um projeto de certa forma pioneiro são bastante consideráveis, as barreiras tecnológicas envolvidas são um dos principais entraves na implantação deste projeto além da falta de informações sobre os recursos eólicos, geológicos, topográficos e hidrológicos em geral.

Foi provado que é muito difícil achar parceiros e potenciais investidores para desenvolver o projeto devido aos riscos associados com a energia eólica em uma região onde nenhum parque eólico é comercialmente operado. Para compensar esse fator os rendimentos do MDL aliviarão a necessidade de garantias adicionais tornando o projeto mais atrativo para entidades financeiras, já que os parques eólicos requerem um investimento de capital intensivo e financiamento de longo prazo.

Neste projeto também não houve nenhum financiamento público entre as partes no Anexo I, ou seja, é um projeto unilateral por parte do Brasil.

O projeto será implementado no Sul do Brasil. Essa região é caracterizada pela existência de ventos moderados, se comparados com as regiões Norte e Nordeste. Assim, o sucesso da implementação do projeto pode levar ao desenvolvimento de outros projetos de parques eólicos na mesma região e contribuir para a diversificação da matriz energética do País.

O total de reduções estimadas é de 1 038 275 de toneladas de CO<sub>2</sub>e os períodos de obtenção de crédito serão renovados a cada 7 anos. A média anual de estimativa de redução sobre o período de crédito será de 148 325 toneladas de CO<sub>2</sub>e.

O PPEO está localizado nas proximidades da cidade de Osório, a uma distância de aproximadamente 90 Km da cidade de Porto Alegre e 18 Km a Oeste do Oceano Atlântico. A cidade de Osório está localizada na parte sudeste do Rio Grande do Sul, no sul do Brasil.

## 5. CONCLUSÃO

Vimos que em decorrência do aquecimento global excessivo é necessário rever o modo como utilizamos os recursos naturais do planeta. O Protocolo de Quioto é um ícone deste cenário, pois ele impõe restrições de poluição aos países considerados mais poluidores, esses países estão agrupados no Anexo I do referido protocolo.

O Protocolo de Quioto criou quatro mecanismos para o cumprimento das metas estipuladas, dentre eles o MDL obteve maior aceitação por incluir nas negociações os países que estão fora do Anexo I. O MDL deixa a opção dos países mais desenvolvidos comprarem créditos gerados em países onde os custos dos projetos serão menores e assim não criar um freio às suas economias. Estas negociações se dão em torno dos certificados de emissões reduzidas (CERs), estes certificados são angariados por projetos que efetivamente promovem a captação ou reduzem a emissão de GEE na atmosfera.

O MDL se divide em duas vertentes principais, a vertente energética, a qual evita maiores lançamentos de GEE, e a vertente florestal, que capta GEE da atmosfera. Para receber os CERs as atividades passam por uma rigorosa avaliação, onde são analisadas as suas contribuições para com o desenvolvimento sustentável do país em questão, e a real diminuição dos GEE.

Para a comercialização dos CERs atribui-se o nome de mercado de carbono, ele se subdivide em mercado formal e mercado informal de carbono. O mercado informal de carbono nada mais é que as negociações de redução de GEE fora da regulamentação do Protocolo de Quioto, o que não denota um aspecto negativo a este mercado, inclusive, a vertente florestal do MDL, por não conseguir adequação suficiente para atuar no mercado formal tende a optar pelo mercado informal, que tem como seu maior ícone o CCX. O mercado formal, o próprio MDL, é aquele em que são seguidas estritamente as normas previstas no Protocolo de Quioto, neste, a vertente energética do MDL se enquadra mais facilmente.

Com a proximidade das datas fixadas no Protocolo de Quioto e o visível sucesso deste, países do mundo inteiro se demonstram cada vez mais atentos aos problemas relacionados ao meio ambiente.

A América Latina em geral tem um potencial de contribuição ao Protocolo de Quioto enorme e, para explorá-lo, políticas públicas, pesquisas e desenvolvimento de tecnologias são necessários. Também uma legislação apropriada e clara deve servir de incentivo aos projetos que utilizem estas energias limpas e promovam o desenvolvimento sustentável. O Brasil por

sua vez, assume posição de destaque neste cenário devido a suas características diferenciadas, além de enorme extensão geográfica e clima favorável, há a vantagem tecnológica adquirida com o único programa mundial de sucesso em produção extensiva de energia renovável e limpa – o etanol brasileiro. Ainda, a utilização de biomassa e outras energias alternativas em grande quantidade não impedem o crescimento ainda maior destes fatores na matriz energética, pois as tecnologias de utilização destas fontes já são dominadas.

A maior contribuição do Brasil para os propósitos do Protocolo de Quioto se dá na vertente energética do MDL, a OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico) destacou o etanol obtido da cana-de-açúcar no Brasil como um dos poucos biocombustíveis que oferecem um balanço claramente positivo em termos de emissões de gases causadores do aquecimento global, e cujo desenvolvimento deveria ser promovido. Alguns biocombustíveis podem inclusive acarretar mais emissões de poluentes que os produtos feitos a partir do petróleo.

Embora o biodiesel não seja considerado algo expressivo e competitivo em termos de mercado mundial, a sua participação na redução de GEE não pode ser descartada, mas ele deve ser visto como uma preparação para era pós-petróleo, além de contribuir para o combate à miséria no campo.

A vertente florestal dos projetos de MDL esbarra em problemas, tanto de ordem interna quanto em relação ao Protocolo de Quioto, uma vez que as emissões de GEE provenientes de queimadas de florestas causam preocupação, não existe valor para a manutenção das mesmas florestas. Uma floresta em pé que não adquire valor certamente sofrerá os danos da implantação de atividades econômicas mais lucrativas.

O que se percebe é que o Brasil tem tido sucesso nos seus esforços de participar do mercado de carbono e conseguiu alcançar lugar de destaque no MDL, principalmente em sua vertente energética. Entende-se então que as políticas estão sendo bem encaminhadas,

Os esforços do Brasil em relação à implantação de projetos de MDL têm sido efetivados em quantidade relativamente grande de projetos aceitos no conselho executivo do MDL, quando comparado com outros países, ditos concorrentes e com maiores potenciais, no caso China e Índia. Analisando a relação do número de projetos existentes e o número de projetos aprovados vê-se que os projetos brasileiros se enquadram nos moldes do MDL facilmente, o que denota uma maior atenção aos requisitos do Protocolo de Quioto na criação desses projetos.

Os estados mais desenvolvidos do Brasil são também aqueles que detêm o maior número de projetos de MDL, sudeste, sul e centro-oeste são, respectivamente, os estados onde

a concentração de projetos é mais elevada. Estes projetos também são caracterizados, em sua maioria, pelo investimento de capital nacional, ou seja, não há financiamento dos países participantes do Anexo I, esse aspecto unilateral dos projetos indica que o Brasil participa ativamente do mercado de carbono, trazendo assim mais credibilidade internacional e conseqüentemente mais projetos instalados no futuro.

O Brasil possui uma boa legislação para a conservação do meio ambiente, e conseqüentemente a favor do MDL, são leis que estão de certa forma em concordância com as políticas adotadas no Protocolo de Quioto e portanto não afetarão o desenvolvimento sadio e sustentável do país. No entanto, em um mercado com rápidas e importantes transformações, a atualização/revisão das leis deve ser vista como fundamental, a ampliação do grau de inserção do Brasil no mercado de carbono depende amplamente da vontade política, pois muita coisa já esta sendo feita e há ainda muito que se fazer.

Fica evidenciado que grandes projetos, apesar de também encontrarem dificuldades, são predominantes, por isso é de grande importância reduzir ou isentar de impostos as iniciativas privadas que contribuam com a redução de GEE no sentido de criar uma redução dos custos, de fato sabemos que a carga tributária do Brasil não corresponde aos anseios da população e é um forte desestimulante de investimentos.

A tributação excessiva prejudica principalmente os pequenos produtores de energia limpa, que é por excelência descentralizada, deve haver uma reeducação para esta nova situação dos pequenos produtores, portanto, devemos incentivar a produção em pequena escala concomitantemente com a produção de energia limpa de larga escala, pois, reservadas as proporções, ambos são importantes à sua maneira.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

AHRENS, Sergio. [Entrevista disponibilizada em 18 de março de 2006, a internet]. 2006. Disponível em:

<[http://www.sbs.org.br/destaques\\_desertosverdes.html?PHPSESSID=8e1fdf3ce9a3865cde20750fe1474752](http://www.sbs.org.br/destaques_desertosverdes.html?PHPSESSID=8e1fdf3ce9a3865cde20750fe1474752)>. Acesso em: 18 de janeiro de 2007.

CEBDS (Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável), Centro Clima, IVIG (Instituto Virtual de Mudanças Globais). Roteiro Básico para Elaboração de um Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), 2004.



DIAS, Fernando de Mendonça e RAMOS, Francisco S. O Mercado de gases estufa: considerações sobre as políticas internacionais para controle de GHGs decorrentes do Protocolo de Quioto. Economia, Niterói – RJ v.2, n.2, p.447-487, jul/dez 2001.

FELDMAN, Fabio. Fundamentos de uma Política Nacional sobre Mudança do Clima para o Brasil. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), 2004.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - Disponível em: <<http://www.fbds.org.br>>. Acesso em 29 de março de 2006.

HOTIMSKY, Samy [Entrevista disponibilizada em 24 de julho de 2006, a Internet] 2006 - O Protocolo de Kyoto e o Mercado de Carbono. Disponível em: <<http://www.carbonobrasil.com/noticias.asp?iNoticia=14056&iTipo=18&page=0&idioma=1>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2006.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/>>. Acesso em 29 de março de 2006.

ROCHA, Marcelo Theoto. Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT, SP. 2003. Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba –SP 2003.

ROCHA, Marcelo Theoto, MELO, CARVALHO, Pedro. O Efeito Estufa e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. A Questão Ambiental: Desenvolvimento e Sustentabilidade. Funenseg, Rio de Janeiro, 2004.

SANDOR, Richard. [Entrevista disponibilizada em 14 de julho de 2006, a Internet]. 2006. Disponível em: <<http://www.carbonobrasil.com/noticias.asp?iNoticia=13953&iTipo=18&page=0&idioma=1>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2006.

TEBET, Ramez. A devastação da Amazônia. Folha De São Paulo, São Paulo, 28 de fevereiro de 2006, caderno A p. 3. Disponível em: <[http://64.233.161.104/search?q=cache:wD69nscYK1YJ:www.go.trfl.gov.br/setoriais/biblioteca/clipping%255Cclipping\\_2006\\_03\\_01.doc](http://64.233.161.104/search?q=cache:wD69nscYK1YJ:www.go.trfl.gov.br/setoriais/biblioteca/clipping%255Cclipping_2006_03_01.doc)>. Acesso em: 20 de dezembro de 2006.

TRIGUEIRO, André [Entrevista disponibilizada em 10 de dezembro de 2005, a Internet]. 2005. Disponível em: <<http://www.ecopop.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=177&sid=10>>. Acesso em: 29 de março de 2006.