



Ibmec São Paulo

Faculdade de Administração e Economia

Pedro Luiz Manfredini Neto

MDL: MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

**São Paulo
2008**

Pedro Luiz Manfredini Neto

MDL: MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas,
como pré-requisito parcial para a obtenção do Grau
Bacharel do Ibmec São Paulo.

Orientador: Professor Ricardo Humberto Rocha – Ibmec SP

São Paulo
2008

Pedro Luiz Manfredini Neto

MDL: MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas, como requisito parcial para a obtenção do Grau Bacharel do Ibmec São Paulo.

Examinadores

Professor Ricardo Humberto Rocha
Orientador

Professor Ricardo Almeida
Examinador

Professor Fabio Matuoka Mizumoto
Examinador

Resumo

MANFREDINI, Pedro Luiz. MDL: Mecanismos de desenvolvimento limpo. São Paulo, 2008. 53p. Monografia – Faculdade de Economia e Administração. Ibmec São Paulo

A presente monografia irá expor como os mecanismos de flexibilização do Protocolo de Kyoto podem ajudar a mitigar o problema do aquecimento global. Procurou-se colocar, de forma breve, como o mundo vem sofrendo com as mudanças climáticas, derivadas basicamente pelas ações dos seres humanos. Dado esse problema, o Protocolo de Kyoto veio tentar formar um acordo entre os países para que algumas medidas fossem tomadas, dentre elas, metas de redução de emissão de crédito de CO₂. Os mecanismos de flexibilização se originaram do Protocolo de Kyoto, dentre eles, o crédito de carbono. Tais mecanismos podem colaborar para a redução de emissão de CO₂, além de gerar uma nova forma de comércio mundial. O Brasil tem um potencial muito grande para ser um dos grandes geradores de créditos de carbono, através de projetos no setor elétrico, reflorestamento e aterros. Este trabalho colocará alguns exemplos de projetos bem sucedidos da obtenção de créditos de carbono. Porém é preciso que tais projetos sejam bem fundamentados e sigam toda uma seqüência para obtenção dos créditos. Além da vontade de empresários, os Governos devem trabalhar para garantir os direitos de propriedade para que o investidor tenha segurança na hora de investir em tais projetos.

Palavras chaves: Aquecimento global, MDL, Crédito de Carbono, Energia Elétrica.

Abstract

MANFREDINI, Pedro Luiz. CDM: Clean Development Mechanism. São Paulo, 2008. 53p. Monograph – Faculdade de Economia e Administração. Ibmec São Paulo

This Monograph will show how the Kyoto's Protocol flexibilization mechanism could help out to mitigate global warm issue. This Monograph tried to explain climates changes that the world has been suffering, mostly due to human been actions. Regarding this problem, the Kyoto Protocol was set on 90' to form an agreement among the countries, and to take some decisions about CO2 gas emission. The flexibilization mechanism might help to reduce the gas emission and also to create a new way of world trade. Brazil has a great potential to become one of the biggest carbon credit certificates developer in the world, through utilities sector and other projects. This Monograph will exemplify some well succeed carbon credit developers projects. However, to achieve the success and the carbon credit certificates, these projects may follow some rules. Besides the investor determination, the governments must put theirs efforts to assure the propriety rights of each project to their developers and therefore, the investor could fell more secure to invest on these projects.

Keywords: Global Warm, Clean Development Mechanism, Carbon Credit Certificate

Sumário

1. Introdução	8
2. Materiais e Métodos	10
3. Resultado esperado	11
4. Mudanças Climáticas	12
4.1 Resumo das Mudanças Climáticas	12
4.2 O Ciclo do Carbono	14
4.3 Política e Mudanças Climáticas	15
4.4 Políticos contra o Aquecimento Global no Brasil	16
5. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)	17
5.1 Contribuição do MDL	18
5.2 Funcionamento da quantificação do crédito de carbono	19
5.3 MDL no Brasil	20
5.4 Os Entraves jurídicos e governamentais ao crédito de carbono	24
5.5 Outros mecanismos de flexibilização do protocolo d Kyoto	26
5.6 Futuros Projetos	26
5.7 Banco de Projetos	27
5.8 MDL: Do Nascimento a Conclusão do Projeto	28
6. A Mercado de Crédito de Carbono	30
6.1 Principais Compradores	30
6.2 Principais Vendedores	31
6.3 Evolução de Preço e Volume dos Créditos de Carbono.	32
7. Energia Elétrica e MDL	34
7.1 A Importância do Setor Elétrico	34
7.2 Biomassa	36
7.3 Pequena Central Hidroelétrica (PCH)	38
7.4 Energia Eólica	40
7.5 Energia Solar	42
7.6 Seqüestro Florestal e MDL	44
7.7 Aterro Sanitário	46

8. Crédito de Carbono no Mercado Financeiro	48
9. MDL Pelo Mundo	49
10. Futuro dos Projetos de MDL	50
11. Considerações Finais	52
12. Referencia Bibliográfica	53

1. Introdução

Sendo o aquecimento global um tema de grande importância para a humanidade, se torna então necessário o estudo de mecanismos que visem retardar a evolução de tal problema. O mecanismo de crédito de carbono aparece como uma das soluções a fim de mitigar a evolução do aquecimento global e à medida que mais estudos sobre este tema forem desenvolvidos, maior será o conhecimento acerca deste, possibilitando assim o seu progresso e contribuição para o meio ambiente.

O aquecimento global é recorrentemente discutido por especialistas e governantes. Segundo o IPCC (2001), os setores econômico, ambiental e social ao longo do globo, serão fortemente afetados devido ao aquecimento global. Apesar das alterações no clima global afetarem todos os países, alguns irão sentir mais os efeitos negativos do que outros. Ainda segundo o IPCC (2001) a África vai sofrer com a diminuição da produção agrícola e falta de água, entre outros sérios problemas. Ásia e Oceania sofrerão com a redução da disponibilidade de água em seus domínios assim como desaparecimento de alguns animais. A América terá uma maior incidência e frequência de vetores de doenças assim como redução da área de plantio. A maior evidência do aquecimento global continua sendo o derretimento das calotas polares.

Algumas medidas estão sendo tomadas por diversos países a fim de desacelerar o processo de aquecimento global. O Protocolo de Kyoto assinado em 1997, segundo UNFCCC (2001), visa estabelecer que países industrializados reduzam suas emissões de gases nocivos ao meio ambiente em 5,2% abaixo dos níveis observados em 1990. Conforme Salomoni (2003), com a adoção do tratado, os países passaram a reconhecer que as mudanças climáticas representam um motivo de preocupação e estipularam assim a limitação e redução das emissões dos gases de efeito estufa. As reduções serão gradativas e devem seguir um calendário fixado para um período pós 2000.

Dado que os países precisam reduzir as emissões de gases, deu-se origem ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) que engloba o “Crédito de Carbono”. Segundo May e Boyd (2005) tal mecanismo, conhecido como de flexibilização do

Protocolo de Kyoto, permite a países desenvolvidos poderem adquirir créditos de carbono de projetos desenvolvidos por países em desenvolvimento. Segundo Chang May Yu (2004), tais mecanismos de desenvolvimento limpo tem caráter paliativo, apesar de ajudar a mitigar as mudanças climáticas.

Apesar de ser apoiado por muitos ambientalistas e economistas, o comércio de crédito de carbono é visto como algo preocupante por alguns. Segundo Brown e Corbera (2003), o mercado de carbono poderia resultar numa distribuição injusta dos benefícios entre seus participantes. Por tanto, o objetivo dessa Monografia é analisar o comércio mundial de crédito de carbono e mensurar como tal mecanismo colabora para a redução dos danos causados pela emissão de gases nocivos ao meio ambiente.

2. Materiais e métodos

Para o desenvolvimento desta monografia foi utilizada a base de dados e artigos acadêmicos que o Instituto Vértis disponibiliza aos alunos (J-Stor, Bloomberg entre outros). A partir de Monographs, livros, outros ensaios e pesquisas com profissionais da área, foram coletados dados sobre o aquecimento global e os possíveis efeitos desse problema para a humanidade. A seguir, será apresentada uma intensa pesquisa sobre os mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL) dando grande ênfase ao crédito de carbono. Dados sobre tais mecanismos foram coletados a partir de pesquisas com profissionais do setor ambiental e financeiro. As bases de dados disponíveis na biblioteca do IBMEC-SP foram usadas com intuito de evidenciar se tal mecanismo é eficaz para mitigar o problema de aquecimento global, além de mostrar a evolução e perspectivas da sua comercialização no mercado financeiro.

3. Resultado esperado

Ao final do projeto espera-se que o leitor adquira um maior conhecimento acerca de como o mecanismo de crédito de carbono se torna eficaz para o combate ao aquecimento global. O leitor também entenderá como é feita a comercialização dos créditos de carbono, obtidos através de projetos, no âmbito mundial e nacional além de tomar conhecimento de alguns projetos nacionais bem sucedidos de captura de carbono.

4. Mudanças climáticas

4.1. Resumo das mudanças climáticas

Indicando as proporções de tempo de milhares de anos de eras geológicas, as mudanças climáticas são processos naturais. Todavia, desde a Revolução Industrial, e especialmente nas últimas duas décadas, tais mudanças por terem se apresentado de maneira tão intensa e veloz, têm sido objeto de preocupação de cientistas e líderes mundiais.

Um relatório a respeito do crescimento da temperatura global, causado pela intensificação do efeito estufa, foi publicado pelo IPCC (Painel Intergovernamental para Mudança Climática) das Nações Unidas, em 1991.

Tornando-se a principal referência sobre a mudança climática da Terra, tal relatório foi uma declaração investida das autoridades científicas internacionais.

Apesar de ser sentido de maneira muito distinta entre países e grupos sociais diferentes, principalmente entre os industrializados e os em desenvolvimento, em que uns perdem mais que outros, e talvez alguns até ganhem em curto prazo, o aquecimento global é, como o próprio nome sugere, um problema mundial, comum a todos.

Ao longo do século XX, a temperatura média global da superfície aumentou 0,6^o C, indicando que a década de 90 foi a mais quente, sendo 1998 o ano com temperaturas mais elevadas, segundo o IPCC – Impactos do Aquecimento Global de 2001.

Por serem mais vulneráveis, os países em desenvolvimento e as populações mais pobres dos países em geral, em função de sua capacidade mais limitada de adaptação, acentuando a iniquidade na situação de saúde e no acesso a alimentos adequados, água limpa e outros recursos, os impactos da mudança climática recaem de forma desproporcional sobre eles, como reafirma o IPCC.

A redução de produtividade agrícola nos trópicos e sub-trópicos; o aumento do risco de inundações e deslocamento de milhões de pessoas devido ao aumento do nível do mar, especialmente em pequenos estados insulares e em deltas de rios de baixa altitude; a diminuição da disponibilidade de água em zonas semi-áridas, em especial em regiões subtropicais; o aumento da incidência da mortalidade por estresse gerado pelo calor (heat stress), em especial nas regiões tropicais e sub-tropicais, e do número de pessoas expostas a doenças transmissíveis por vetores, como malária e dengue, e pela água, como cólera, são uns dos efeitos adversos do aquecimento global que se destacam.

Porém há previsão de conseqüências benéficas: aumento de produtividade agrícola e diminuição da mortalidade no inverno com o aumento de alguns graus na temperatura média, para determinadas regiões de média e alta latitude.

4.2. O ciclo do carbono

Sendo um fenômeno físico natural, o efeito estufa tem como principais gases (GEE): o vapor d'água, o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O). Já a atmosfera é composta principalmente de oxigênio (21%) e nitrogênio (78%).

O vapor d'água é o GEE mais volumoso, no qual, no entanto, as atividades humanas têm pouca interferência direta. Os GEEs, que se concentram naturalmente na atmosfera, representam menos de um milésimo da atmosfera total. Esses gases atuam como um cobertor natural ao redor da terra, e sem eles, a radiação infravermelha térmica solar absorvida pela Terra se dissiparia no espaço e a superfície do nosso planeta seria 33°C mais fria do que é hoje.

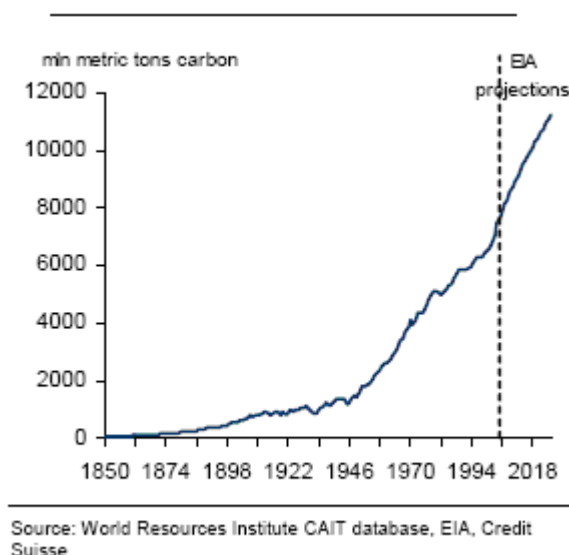
Circulando entre quatro principais estoques de carbono: a atmosfera, os oceanos, os depósitos de combustível fóssil e a biomassa terrestre e solo, o dióxido de carbono (CO₂), é o principal gás causador do efeito estufa.

Dos 6,3 Gt C/ano emitidos no período de 1989 a 1998, 3,3 Gt C continuam na atmosfera, provocando o aumento do efeito estufa, e o restante é reabsorvido pelos oceanos e pela biota terrestre, aproximadamente em partes iguais, dentro do balanço global de carbono na atmosfera de nosso planeta.

Segundo o IPCC de 2000, a absorção líquida da troca entre o ecossistema terrestre e a atmosfera refere-se à mitigação biológica. Entretanto, certos modelos sobre o ciclo do carbono prevêm que esta absorção líquida pelos ecossistemas terrestres atinja seu clímax no século XXI, quando a absorção se estabilizará e declinará em seguida, devido à inércia dos sistemas ecológicos. Em parte, é pelo espaço de tempo existente entre o crescimento acelerado das plantas e a morte e decomposição delas, que se dá pela absorção de CO₂.

O efeito de fertilização que a elevada concentração de CO₂ atmosférico e o depósito de nitrogênio provocam, levam ao referido crescimento acelerado. De acordo com o IPCC, 2001, à medida que as florestas amadurecem, a capacidade de absorção

líquida tende a decair assim o efeito de fertilização satura e a decomposição se equipara ao crescimento. Ao longo do século XIX, por exemplo, a biosfera terrestre foi uma fonte de emissão líquida de CO₂, que no término do século XX foi tornando-se um sorvedouro líquido, é o que confirma o TAR (Third Assessment Report) do IPCC.



(Figura 1) – Projeção de emissão de combustível fóssil

Fonte: Credit Suisse

4.3. Política e mudanças climáticas

O mundo se divide em dois blocos até na discussão das mudanças climáticas. O primeiro bloco, dos países em desenvolvimento, tende a lutar em defesa dos seus interesses. Os países desenvolvidos são representados por Estados Unidos da América e União Européia.

Apesar do interesse em comum de cada integrante para com seu grupo, há grandes divergências entre os membros de um mesmo grupo. Dentro dos países em desenvolvimento há divergência quanto aos países exportadores de petróleo que defendem e apóiam o uso de tal matéria prima poluente. Ainda dentro do mesmo grupo há a briga daqueles países com fontes de energia mais limpas contra países com fontes “sujas”, como o carvão. Dentro dos países desenvolvidos, existe um grande

embate entre EUA e União Européia, em que a União Européia teme que caso os EUA não reduza a emissão de gases poluentes, o mundo pode sofrer conseqüências serias.

(Tabela 1) – Emissão de CO2

Modo	Emissão CO2
Viajar 2.000 Km de aviao	1 Ton
Dirijir 2.000 Km de carro popular	1 Ton
Usar Computador 10.600 horas de computador	1 Ton
Vaca leiteira por 8 meses	1 Ton
Carro comum por ano	4.5 Ton
Pessoa comum por ano	4.5 Ton
Uma casa com energia eletrica por ano	6.2 Ton
Usina a Gas por ano (500 MW)	1.500.000 Ton
Usina a Carvão por ano (1000 MW)	8.300.000 Ton
Planeta Terra por ano	25.000.000.000 Ton

Fonte: Carbono Brasil

4.4. Políticos contra o aquecimento global no Brasil

Nos dias de hoje, alguns projetos estão em desenvolvimento para tentar controlar as mudanças climáticas. No Brasil, projetos de lei como o de Antonio Carlos Mendes Thame, do PSDB São Paulo, estimula a utilização de energias limpas, de eficiência energética, desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões – MBRE.

O projeto de lei do deputado federal Antonio Carlos Mendes se junta a outros projetos como o do também deputado Chico Alencar do PSOL/RJ e do deputado federal pelo Tocantins e do PSDB, Eduardo Gomes. É importante saber que políticos estejam trabalhando para mitigar o problema do aquecimento global. Porém, ainda é preciso o engajamento de outros setores da sociedade para que uma atitude mais severa seja tomada.

5. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

5.1. Contribuição do MDL

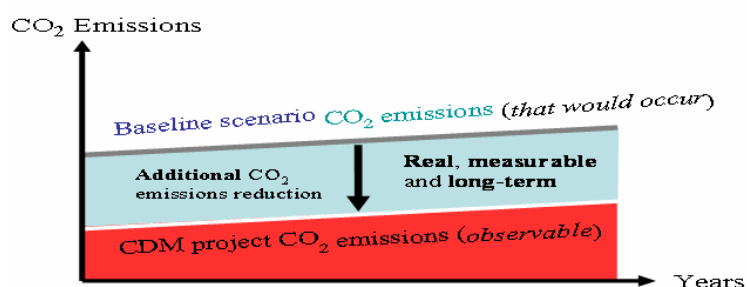
O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é um dos mecanismos de flexibilização criados pelo Protocolo de Kyoto. O MDL (descrita no Artigo 12 do Protocolo) consiste em que cada tonelada de CO₂ equivalente¹ (tCO₂e) que deixar de ser emitida ou for retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento poderá ser negociada no mercado mundial, criando novo atrativo para a redução das emissões globais.

O intuito do MDL é auxiliar os países que ratificaram o protocolo de Kyoto, no processo de redução de emissões de gases do efeito estufa (GEE) ou de captura de carbono. Os países desenvolvidos com metas de redução de emissões devem fixar suas metas para redução de gases de efeito estufa. Depois de fixada a quantidade de redução, os países devem ir aos principais emissores dentro de seus territórios, distribuída pelo governo local por meio de seu plano nacional de alocação de emissões.

As empresas dos países desenvolvidos que não conseguirem reduzir o nível de emissão de carbono poderão recorrer aos certificados gerados pelos MDLs dos países em desenvolvimento. Ao recorrerem aos certificados, às empresas evitam as multas e ainda ajudam a financiar os projetos de MDL dos países em desenvolvimento.

5.2. Funcionamento da quantificação do crédito de carbono

Os projetos que desejam receber a certificação devem apresentar um plano que mostre como será feita a redução da emissão de gases nocivos. O referido plano deve demonstrar os cálculos de quantidade de dióxido de carbono a ser removida ou a quantidade de gases do efeito estufa que deixará de ser lançada na atmosfera com a efetivação de um projeto. Esse método é conhecido como “Environmental additionality” and baseline”“.



(Figura 2)- Cálculo da redução de emissão de Co2

Fonte: World Agency

Para medir o potencial de aquecimento global de cada um dos gases que dão origem ao efeito estufa, foi criada uma medida específica (GWP). A cada tonelada dióxido de carbono equivalente retirada do meio ambiente, o projeto tem direito a um crédito de carbono. O gás metano, por exemplo, por ser 23 vezes mais poluente do que o CO₂, possui um de GWP de 23. Porém existe um gás usado freqüentemente na indústria chinesa, HFC que possui um GWP assustador de 11.700.

5.3. MDL no Brasil

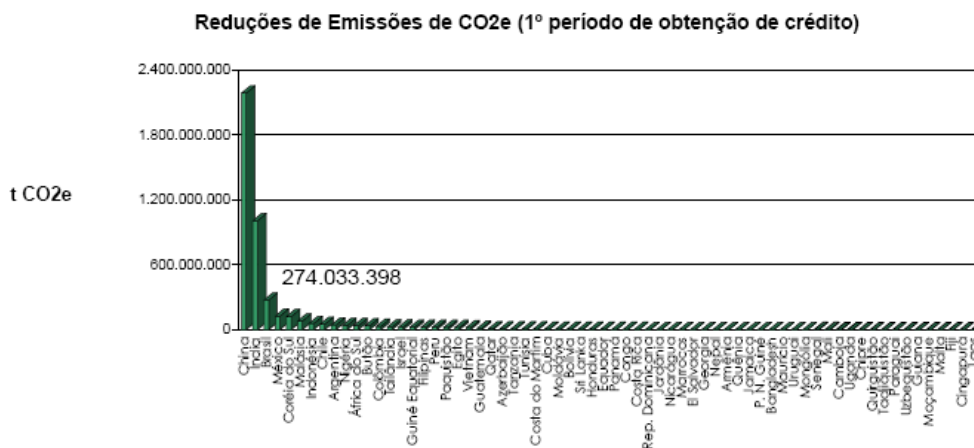
O Brasil está empenhando bem o seu papel na ampliação de mecanismos de desenvolvimento limpo. Segundo CQNUMC (2008), em 19 de Fevereiro de 2008, o Brasil apresentava um total de 2999 projetos em alguma das fases de aprovação, sendo que 879 já estavam sendo registrados pelo Conselho Executivo do MDL. O Brasil ocupa o terceiro lugar em número de projetos de mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL), com 268 em alguma das diversas fases de tramitação. A líder mundial é a China com 1010 projetos, seguida da Índia, com 845 projetos.

Os projetos brasileiros de MDL não estão espalhados de maneira uniforme pelo país, e parecem se concentrar mais nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste.

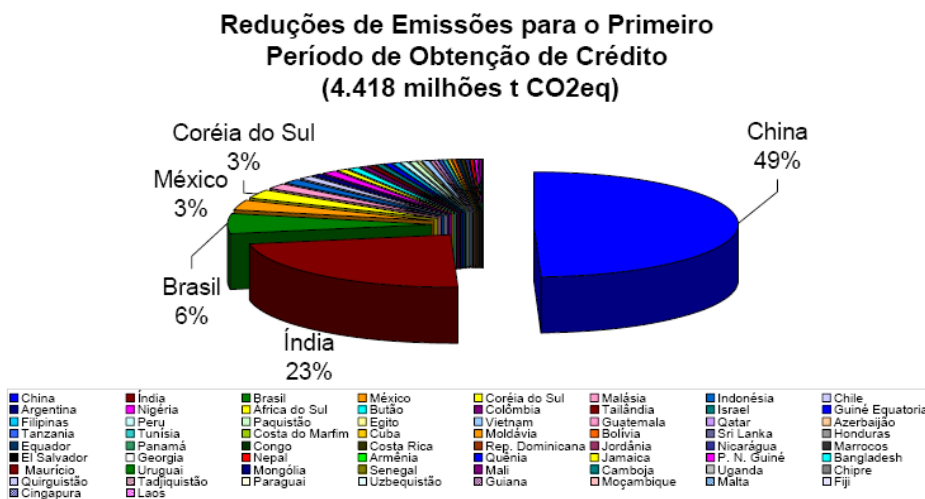


(Figura 3)- Mapa de projetos de MDL no Brasil

Fonte: BM&F



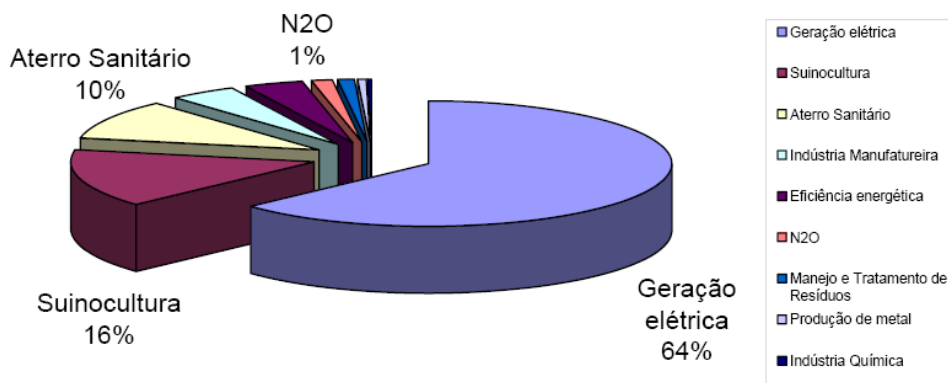
(Figura 6)-Redução de emissões de CO2
Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia



(Figura 7)- Reduções de emissões de CO2
Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia

O Brasil tem uma grande diversidade de projetos de MDL. A geração elétrica é o segmento mais procurado no país, sendo responsável por 64% do total brasileiro. A suinocultura representa 16% do total, seguido por aterro sanitário, com 10%.

Número de Projetos Brasileiros por Escopo Setorial



(Figura 8)- Número de projetos Brasileiros por setor

Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia

Segundo o CQNUMC (2008), no dia 19 de Fevereiro de 2008, o Brasil apresentava 268 projetos de MDL, que totalizavam uma redução anual de 37.107.316 t de Co₂. A geração elétrica lidera o número de projetos com 168, representando 68% dos projetos brasileiros, e com uma redução anual de 17.779.508 t de Co₂, representando 48% da redução anual de emissão brasileira de Co₂.

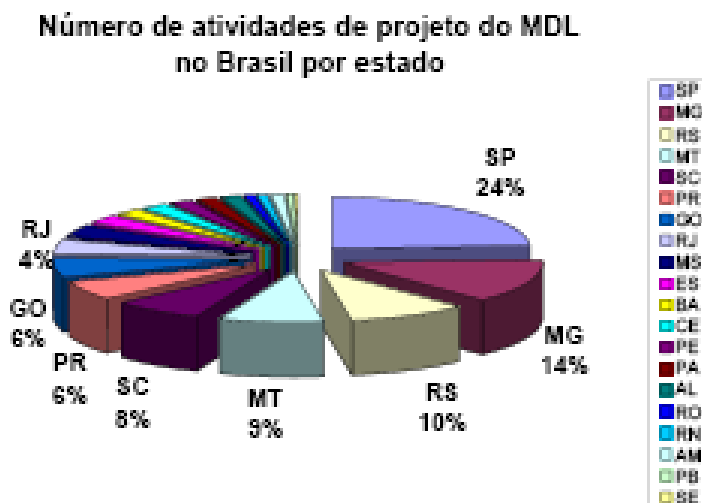
(Tabela 2) Tipos de projetos no Brasil

Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de projeto

Projetos em Validação/Aprovação	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito
Geração elétrica	168	17.779.508	127.110.472	63%	48%	46%
Suinocultura	40	2.060.596	19.859.509	15%	6%	7%
Aterro Sanitário	28	8.788.633	66.079.247	10%	24%	24%
Indústria Manufatureira	14	1.932.508	14.853.396	5%	5%	5%
Eficiência Energética	9	48.440	406.496	3%	0%	0%
Manejo e Tratamento de Resíduos (outros)	3	85.041	595.287	1%	0%	0%
N2O	4	6.315.167	44.206.169	1%	17%	16%
Indústria Química	1	17.137	119.960	0%	0%	0%
Produção de metal	1	80.286	802.862	0%	0%	0%
Total	268	37.107.316	274.033.398	100%	100%	100%

Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia

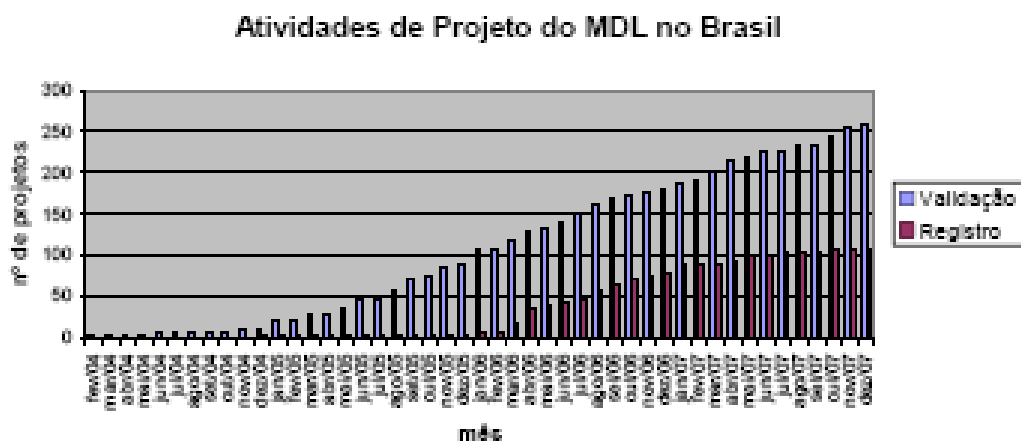
A figura abaixo apresenta a distribuição por estado das atividades de projeto no âmbito do MDL. A figura mostra que a região Sudeste predomina em número de projetos devido à posição dos Estados de São Paulo e de Minas Gerais, com 24% e 14% respectivamente, seguidos pelo Mato Grosso e Rio Grande do Sul, com 9%.



(Figura 9)- Número de atividades de projeto de mdl no Brasil pro estado

Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia

A figura abaixo apresenta a curva de crescimento do número de atividades de projeto no âmbito do MDL no Brasil, tanto dos projetos que estão em validação ou passaram pela etapa de validação como dos projetos registrados. Para validação, a curva inicia-se em janeiro de 2004 e, para o registro, em novembro de 2004, quando o primeiro projeto foi registrado pelo Conselho Executivo do MDL, no caso um projeto brasileiro.



(Figura 10)- Atividades de projeto de MDL no Brasil

Fonte: Ministério de Ciências e Ecologias

5.4. Os Entraves jurídicos e governamentais ao crédito de carbono

Apesar de o Brasil ter um número crescente de projetos pleiteando o direito dos créditos de carbono, alguns entraves políticos e jurídicos ainda evitam o crescimento desse mercado. A advogada especialista no setor de MDL, Fabíola Ribas Fachini, afirma: "O Brasil tem que avançar muito com relação à regulamentação jurídica do mercado de carbono".

Algumas providencias estão sendo tomadas por parte de deputados a fim de regulamentar o tema. Um exemplo é a deputada Rebecca Garcia (PP/AM), com seu projeto de lei federal 1378/2007, que institui metas de redução de gases do efeito estufa (GEE) com o intuito de alcançar o nível estimado em 1990 no território nacional. A lei ainda sugere que o licenciamento ambiental e sua renovação estejam condicionados à comprovação da redução de emissões.

Outro projeto é o da Lei 493/07, de autoria do deputado Eduardo Gomes (PSDB/TO), que define a natureza jurídica do crédito de carbono, que seria tratado como um valor imobiliário e comercializado na Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) do Rio de Janeiro. Neste caso, as negociações de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) seriam isentas de qualquer tributação. Segundo o deputado Mendes Thame, o projeto facilita a comercialização e estimula novas participações, uma vez que o mercado já estaria regulamentado.

A proposta já foi aprovada pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, e irá para o Plenário da Câmara dos Deputados, mas passando antes pela Comissão de Finanças e Tributação.

Portanto, uma solução em vista é a de considerar o crédito de carbono como um valor imobiliário, podendo vir a colaborar com os problemas de regulamentação e tributação do setor.

Porem, o grande entrave encontra-se na inércia da justiça a respeito do direito de propriedade do crédito de carbono. Isso gera considerável desestímulo aos

investidores de projetos, como os de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) de geração energética renovável, em maioria de Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH).

Dessa forma, tal desestímulo acaba por prejudicar a tão pretendida proteção ao Meio Ambiente.

5.5. Outros mecanismos de flexibilização do protocolo d Kyoto

Existem outros mecanismos de flexibilização do Protocolo de Kyoto. O Comercio de Emissões e a Implementação conjunta são outros tipos de mecanismos de flexibilização, menos conhecidos. Porem, segundo Marcelo Rocha (Rocha, 2003), esses tipos de mecanismos não podem ser negociados no Brasil, apenas em alguns países selecionados.

5.6. Futuros projetos

Segundo a ANB brasileira, o Brasil tem 1986 projetos sob aprovação da comissão Interministerial de Mudanças do Clima. Atividades de projeto são consideradas submetidas somente após a verificação, pela Secretaria Executiva, de que todos os documentos referentes a essas atividades de projeto, exigidos em conformidade com as resoluções da CIMGC, tenham sido devidamente entregues e, assim, essa documentação será tornada pública em meio eletrônico na página do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Projetos aprovados na CIMGC	176
Projetos aprovados com ressalvas na CIMGC	11
Projetos em revisão na CIMGC	8
Projetos submetidos para a próxima reunião da CIMGC	1
Total de projetos na CIMGC	196

(Figura 11)- Status dos projetos na AND brasileira

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia

5.7. Banco de projetos

Em setembro de 2005, a BM&F (Bolsa de Mercadorias e Futuros) lançou, em conjunto com o Ministério do Desenvolvimento, o projeto do Mercado Brasileiro de redução de Emissões. O objetivo final é estabelecer um balcão de negociações de créditos de carbono, mas, para isso, a Bolsa está estruturando projetos, contratos e contatos (BM&F, on-line, 2007). Na atual fase do projeto, está funcionando o chamado Banco de Projetos BM&F.

O sistema criado pela BM&F deixa de um lado todos os projetos viáveis, mas que necessitam de apoio financeiro para implementação e do outro, aqueles que tem interesse em investir. O registro de intenções de projeto ser precedido de avaliação técnica efetuada por entidade de pesquisa especializada na análise de projetos de MDL. A BM&F mantém acordo operacional com institutos de pesquisa altamente qualificados para a realização das avaliações técnicas dessas intenções.

Do outro lado do banco, têm-se os investidores. Nesse caso, o investidor interessado em adquirir créditos de carbono ou eventualmente financiar um projeto de MDL pode registrar sua intenção de compra no Banco de Projetos BM&F.

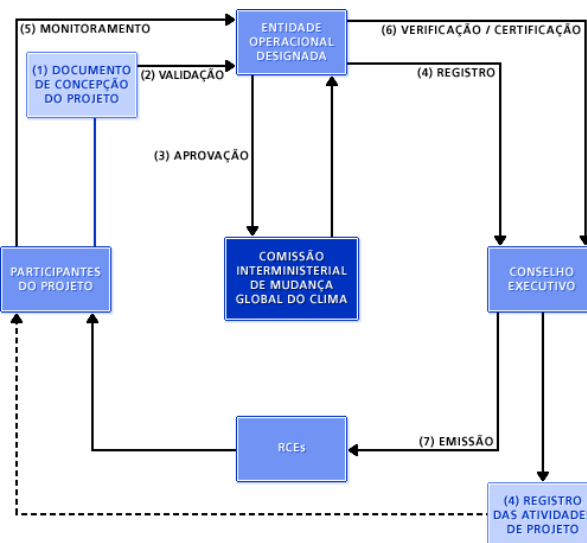
(Tabela 3)- Projetos de MDL validados e potenciais compradores

PROJETOS VALIDADOS		
Número	Nome	Setor
21	Lages Methane Avoidance Project	Manejo de resíduos
33	Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project (BLFGE)	(consultar)
34	Anaconda Landfill Gas Project	Manejo de resíduos
INTENÇÕES DE COMPRA		
Número	Nome	
15	Banco Sumitomo Mitsui Brasileiro S.A.	
24	RNK Capital LLC	
26	ICECAP	
27	Fortis Bank N.V.	
28	Tradition Financial Services Ltd (TFS)	
29	Vitol do Brasil Ltda	

Fonte: BM&F

5.8. MDL: Do nascimento a conclusão do projeto

O projeto de MDL antes de tudo deve seguir as normas estabelecidas nas COPs (Conferencia das partes). A participação em um projeto de MDL deve ser voluntária (ou seja, não são aceitos projetos induzidos ou desenvolvidos em decorrência de legislação governamental que retire a natureza espontânea do empreendimento).



(Figura 12)- MDL: Do início ao fim

Fonte: BM&F

A primeira fase do projeto consiste no monitoramento para verificar o cumprimento das metas de redução de emissões e de remoção de CO₂ equivalente (CO₂e), é necessário que o idealizador do projeto estabeleça a adicionalidade e a linha de base do projeto. As atividades de um projeto de MDL serão consideradas adicionais se as emissões antropogênicas de CO₂e forem menores do que as que ocorreriam na ausência do projeto de MDL e se a remoção de CO₂e (da atmosfera) for superior àquela que ocorreria na ausência do projeto de MDL. Por sua vez, a linha de base de um projeto de MDL constitui o cenário representativo das emissões antropogênicas de CO₂e que ocorreriam na ausência do projeto.

A segunda etapa do projeto consiste do processo de avaliação independente de um projeto de MDL, por parte de uma EOD, no tocante aos requisitos próprios desse. O idealizador do projeto deve contratar uma empresa especializada independente, devidamente reconhecida pelo Conselho Executivo, para validar o documento e analisar outras informações relevantes, como comentários das partes interessadas e possíveis impactos sócio-ambientais decorrentes da implantação do projeto.

A terceira etapa consiste na aprovação do projeto de MDL no país hospedeiro. A aprovação é efetuada pela Autoridade Nacional Designada (AND), e corresponde à aceitação da atividade do projeto de MDL pelo governo local. No Brasil, a aprovação é feita pela AND, que tem como atribuição verificar se os projetos estão consistentes com seu objetivo duplo: a) redução das emissões de GEE e remoção de CO₂ atmosférico; e b) promoção do desenvolvimento sustentável. A Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima – a AND brasileira – é formada pela Casa Civil da Presidência da República e pelos seguintes por diversos

A quarta fase do processo consiste da aprovação pelo Conselho Executivo, de um projeto validado como projeto de MDL. O registro é pré-requisito para verificação, certificação e emissão das RCEs relativas a essa atividade de projeto.

A quinta etapa é o monitoramento. Esse procedimento deve seguir um plano estabelecido pela metodologia definida no projeto, produzindo relatórios a serem submetidos à EOD para verificação.

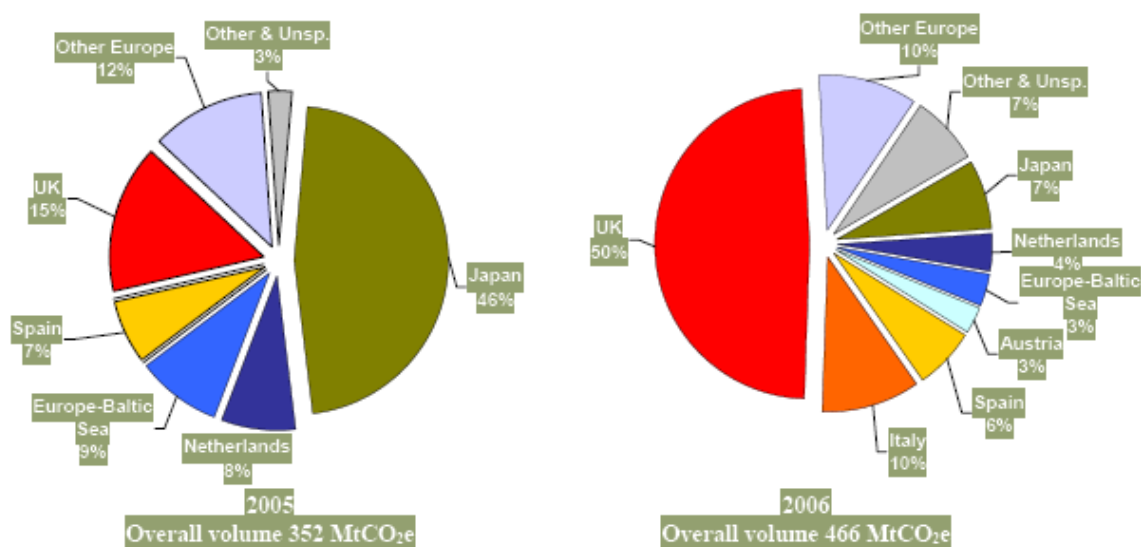
A verificação, sexta etapa, é a revisão independente e periódica e a apuração ex post, efetuada pela EOD, das reduções monitoradas das emissões antrópicas de GEE que ocorreram em consequência de atividade registrada do projeto de MDL durante o período de verificação.

Com a certificação, tornam-se possível requerer ao Comitê Executivo a emissão das RCEs, relativas à quantidade reduzida e removida. Essas RCEs têm validade determinada e, conforme o caso podem ser renovadas.

6. Mercado de crédito de carbono

6.1. Principais compradores

Os países da União Europeia parecem dominar a compra dos certificados de crédito de carbono. Segundo The World Bank 2007, 86% das transações de créditos de carbonos no ano de 2006 envolviam agentes europeus. Os Japoneses tinham uma boa parcela das transações antigamente porem, os Europeus passaram os Japoneses nos últimos anos. A Inglaterra detêm metade das transações de crédito de carbono no mundo. A Itália com 10% e a Espanha com 7% vem logo em seguida. Ainda segundo The World Bank, 2007, o setor privado europeu foi responsável por 90% de todo volume de crédito de carbono no ano de 2006 pela Europa. Porém, em países como Dinamarca, Áustria e Holanda, o grande responsável pelas compras de crédito de carbono é o próprio Governo.

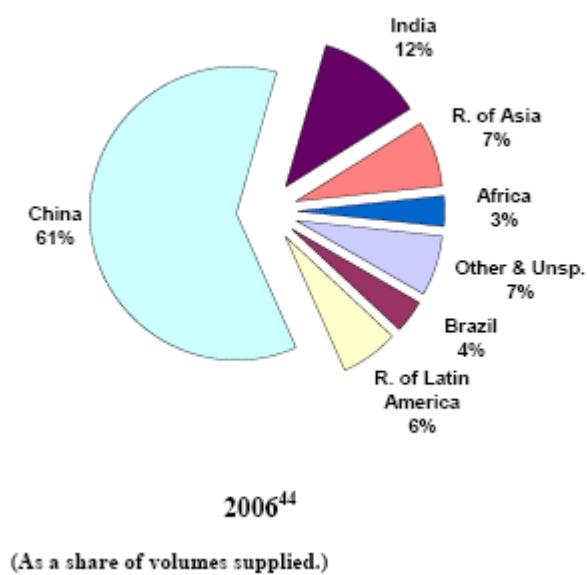


(Figura 13)- Compradores de créditos de carbono

Fonte: Banco Mundial

6.2. Principais vendedores

Segundo The World Bank (2007) a China parece ser maior vendedora de créditos de carbono, com 61% de todo volume de certificados de crédito de carbono transacionado no ano de 2006. A Índia vem logo em seguida com 12%. O Brasil aparece bem distante das primeiras posições, como 4%.



(Figura 14)- Vendedores de créditos de carbono

Fonte: Banco Mundial

6.3. Evolução de preço e volume dos créditos de carbono.

Segundo Dan Barry (2007), no ano de 2007 até o terceiro trimestre o volume negociado de crédito de carbono já era o dobro do ano de 2006. Ainda durante o ano de 2007, o valor do mercado global de carbono cresceu cerca de 80% chegando a case R\$60 bilhões.

O maior volume também foi acompanhado de uma alta dos preços. Os preços dos certificados aumentaram consideravelmente, atingido seu pico em meados de Março de 2006. O preço em 2008 parece estar se mantendo estável porem, com a continua alta dos preços do commodities, é provável que o preço dos certificados de créditos de carbono se eleve nos próximos anos.



(Figura 15)- Evolução do preço do crédito de carbono

Fonte: Point Carbon

Apesar da tendência da tendência de alta dos preços dos certificados de carbono, ainda é mais barato para um país comprar um crédito de carbono do que tentar fazer a redução dessa mesma quantidade de carbono. O Japão tem o maior custo, US\$ 584, seguido por USA que tem um custo de US\$ 273 e União Européia, com US\$ 183 de custo.

(Tabela 4)- Custo da redução de 1 ton carbono

Pais	Custo
Japão	US\$584
União Européia	US\$273
Estados Unidos	US\$183

Fonte: Carbono Brasil

7. energia elétrica e MDL

7.1. A importância do setor elétrico no MDL

Dentre todos os 268 projetos de MDL brasileiros, os projetos de geração elétrica somam 168, representando 63% do total. Os projetos de geração de energia que se enquadram são os de biomassa, energia eólica, energia solar e as PCHs (pequena central hidroelétrica).

O governo brasileiro incentiva o desenvolvimento de projetos de energia renováveis através do PROINFA. Tal programa visa diversificar a matriz energética brasileira com fontes de “energia limpa”. Uma planta energética de caráter renovável recebe o direito de emissão de certificados de crédito de carbono à medida que sua operação torna desnecessário o funcionamento de uma planta térmica, extremamente poluente.

A matriz energética brasileira é composta quase plenamente por hidroelétricas 74.4%. Logo em seguida, tem-se as usinas térmicas, as mais poluentes, com 21.4%. Porém, os projetos menos poluentes como as PCHs e a Solar, ainda são pouco representativas no Brasil.

TIPO	Capacidade Instalada	
	(MW)	(%)
Hidroeletricas	75.023.597	74,4%
Termicas	21.544.526	21,4%
Nuclear	2.007.000	2,0%
PCH	1.962.487	1,9%
Solar	20	0,0%
Outras	362.092	0,4%
Total	100.899.722	100%

(Figura 16)- Matriz energética brasileira

Fonte: Aneel

Apesar de ser conhecido o fato das usinas térmicas serem extremamente poluentes, os novos projetos de usinas têm grande participação de das térmicas. As hidroelétricas ainda lideram os novos projetos com 55.8%. Uma explicação para tal fator é a vasta capacidade dos rios do país em gerar energia e o fato de cada projeto ser geralmente de grande capacidade. Em seguida tem-se os projetos de térmicas. A usinas que queimam combustíveis fósseis contam por 26.1% dos novos projetos de usinas. Uma explicação para o grande números de projetos de térmicas pode ser o fato dessa não depender do regime pluviométrica e nível de reservatórios, como as hidroelétricas.

Os projetos de geração de energia limpa e renovável parecem estar crescendo. As PCHs já contam por 16.5% dos novos projetos, com 76 plantas em construção. Esse crescimento pode demonstrar uma maior conscientização daqueles responsáveis por desenvolver projetos de geração. Tal crescimento também pode ser fruto de uma maior conscientização de empresas e também da tentativa de buscar uma maior receita pela possibilidade de geração de certificados de créditos de carbono que tais projetos podem trazer.

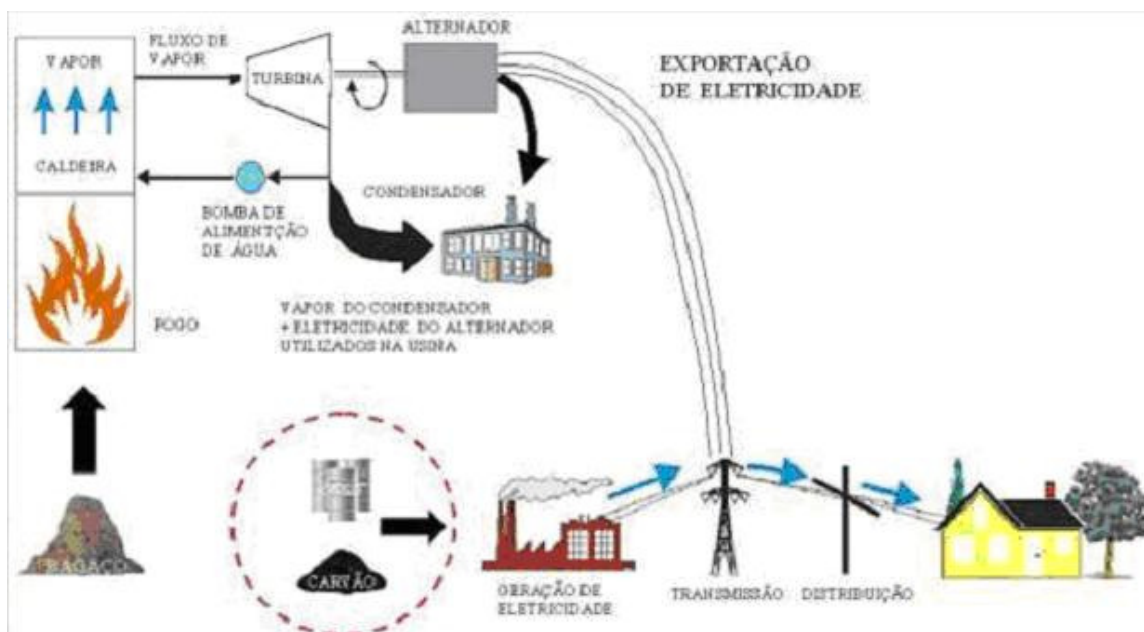
TIPO	Capacidade Instalada	
	(MW)	(%)
Hidroeletricas	4.317.500	55,8%
Termicas	2.022.234	26,1%
PCH	1.278.250	16,5%
Outras	125.078	1,6%
Total	7.743.062	100%

(Figura 17)- Novos projetos de energia elétrica

Fonte: Aneel

7.2. Biomassa

Os sistemas de cogeração, que permitem produzir simultaneamente energia elétrica e calor útil, configuram a tecnologia mais racional para a utilização de combustíveis. Este é o caso das indústrias sucro-alcooleira e de papel e celulose, que além de demandar potência elétrica e térmica, dispõem de combustíveis residuais que se integram de modo favorável ao processo de cogeração. A cogeração é usada em grande escala no mundo, inclusive com incentivos de governos e distribuidoras de energia.



(Figura 18)-Funcionamento de usinas de biomassa

Fonte: Energia Brasil

Conforme os dados mais recentes, a base de 51 dos 138 projetos já aprovados pelas autoridades brasileiras que estão apenas à espera do consentimento da ONU para o início das negociações, e a co-geração com biomassa.

Tradicionalmente, as usinas de açúcar e álcool realizam a co-geração a partir do

bagaço da cana, e são 23 destes 51 projetos que se referem exclusivamente a tal procedimento.

Segundo Marcelo Shunn Diniz, Coordenador da Econergy Brasil, consultoria especializada em crédito de carbono, os investimentos para a comercialização dos créditos de carbono são pouco onerosos para as usinas de açúcar e álcool. A maior parte do investimento, que oscila entre R\$30 milhões e R\$40 milhões, é feito na infraestrutura da usina da co-geração de energia a partir do bagaço,

Uma receita obtida com créditos de carbono pode chegar a quase 126 mil euros por ano, considerando uma usina padrão, com uma moagem de 2,5 milhões de toneladas de cana por safra. Carlos Delpupo, da consultoria Key Associados, exemplifica, que para se chegar ao referido cálculo foi adotado que essa usina gera por ano 40 mil megawatts/hora, operando 160 dias por ano, durante 24 horas por dia.

Dessa forma, é possível que uma usina desse porte, apresentado como médio, negocie até 15 mil toneladas de créditos de carbono ao ano, faturando em torno de R\$ 200 milhões no mesmo período.

7.3 pequena central hidroelétrica (PCH)

Pequena Central Hidrelétrica (PCH) é toda usina hidrelétrica de pequeno porte cuja capacidade instalada seja superior a 1 MW e inferior a 30 MW. Uma PCH típica normalmente opera a fio d'água, isto é, o reservatório não permite a regularização do fluxo d'água. Segundo a ANEEL, atualmente, 2007, a capacidade instalada das PCH's no Brasil é cerca de 1.700 MW.

Projeto de PCH do Rio Piabanha

Objetivo do projeto

O projeto em questão tem como objetivo fornecer eletricidade tida como limpa para o SIN (Sistema Integrado Nacional). O uso de uma fonte "limpa" de energia permitirá a redução de emissão de CO₂ à medida que reduz a necessidade da queima de combustível fóssil por usinas termelétricas. Projetos similares ao de Piabanha podem reduzir a dependência brasileira do seu potencial hídrico de grande escala e da geração fóssil, que possuem uma menor sustentabilidade sócio ambiental, e mais especificamente podem ajudar a satisfazer o aumento da demanda energética do país através da geração distribuída e de baixo impacto ambiental.

Descrição do projeto

O projeto está situado no estado do Rio de Janeiro no município de Petrópolis. O projeto do Rio Piabanha é composto por três usinas a fio d'água (PCH Posse, PCH Monte Alegre e PCH São Sebastião), As três PCHs juntas tem uma capacidade instalada de 52 MW e gerará uma energia anual de aproximadamente 253.777 MWh a partir do ano de 2009.

Direito ao crédito de carbono.

O projeto em questão gera a possibilidade de créditos de carbono à medida que

seu funcionamento tira a necessidade de usinas de fontes sujas serem ligadas. O projeto irá substituir a necessidade de funcionamento de usinas termelétricas que tendem a queimarem combustíveis fósseis grande fonte de emissão de gases nocivos.

O projeto do Rio Piabanha tem uma vida útil estimada em 21 anos. Ao longo desses anos é esperado que o projeto ajude na redução de 1.500.000 toneladas de CO₂, o que representa uma redução de 71.819 toneladas de CO₂ por ano.

(Tabela 5)- Quantidade estimada de redução de co2 2010-2016

Quantidade estimada de reduções de emissões ao longo do período de obtenção de créditos escolhido:	
Anos	Estimativa anual de reduções de emissões em toneladas de CO₂e
2010*	70.951
2011	70.951
2012**	71.146*
2013	70.951
2014	70.951
2015	70.951
2016**	71.146*
Total de Reduções de Emissões (tons de CO₂e)	497.047
Total de anos de obtenção de créditos	7
Média anual das reduções estimadas ao longo do período de obtenção de créditos (tons de CO₂e)	71.006

* Cada ano do período de obtenção de créditos inclui doze meses completos (ou seja, de janeiro a dezembro).

** 2012 e 2016 são anos bissextos, com um dia a mais de geração de energia.

Fonte: AES Tietê

7.4. Energia eólica

A energia eólica é a energia obtida pelo movimento do ar (vento). É uma abundante fonte de energia, renovável, limpa e disponível em todos os lugares. A geração de energia a partir dos ventos é uma alternativa para a diversificação da matriz energética. No Brasil, a energia eólica ainda é pouco difundida devido aos seus altos custos em relação a outras fontes de energia.

A potência instalada no Brasil hoje é de cerca de 20 MW, sendo que o potencial em geração eólica é estimado em 143,5 GW. A região nordeste é a que apresenta o melhor regime de ventos no país, sendo, portanto, a com o maior potencial. Cerca de 17,4 MW estão no Ceará, 1MW em Minas Gerais, 2,5 MW no Paraná e 0,6 MW em Santa Catarina.

Projeto de usina eólica de Caneel

O projeto de geração de energia eólica situada na cidade de Água Doce, em Santa Catarina conta com duas usinas. A primeira, Horizonte, tem capacidade instalada de 4.8 MW e produção anual de 12,9 mil MW/h, a Horizonte deixa de emitir, por ano, 6,22 mil toneladas de CO₂ ou seu equivalente em outros gases de efeito estufa. A outra usina, de Água Doce, tem uma capacidade instalada de 9 MW, gerando uma energia anual de 26,8 mil MW/h, evitando a emissão de 13,7 mil toneladas de CO₂ equivalentes na atmosfera.

Os projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) de Caneel foram os primeiros da atividade a serem registrados na Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima (UNFCCC). Horizonte foi à primeira usina eólica a obter as certificações de redução de emissão no Brasil e na América Latina. No País, há apenas cinco projetos eólicos registrados em conformidade com o Protocolo de Kyoto.

O investimento feito nas duas usinas foi de R\$43 milhões, o que gera um índice

R\$/MW de 2,4 milhões, abaixo da média do setor de 4.0 milhões. O investimento também terá um retorno maior graças aos créditos de carbono conquistados pelo projeto. O projeto de Horizonte já conseguiu um equivalente a 43 mil crédito de carbono, enquanto o projeto de Água Doce totaliza 95 mil créditos. Esses 138 mil certificados, por sete anos de contrato, a um preço médio de US\$ 7, gerariam um valor para a empresa de aproximadamente US\$1 milhão.

Projeto de usina eólica no Ceará

O Ceará é um Estado que tem condições favoráveis para a instalação de projetos de energia eólica. No município de Aracati, Ceara, duas usinas eólicas entraram em operação no final de 2007. O projeto faz parte do Programa Proinfa, que visa estimular a diversificação da matriz energética brasileira com fontes alternativas. Os projetos têm uma capacidade instalada de 15MW e gerarão energia para 40 mil pessoas.

As duas usinas têm um potencial de evitar a emissão de 12.1 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) equivalente por ano. Parte dos créditos de carbono a serem gerados entre 2008 e 2012, cerca de 50 mil toneladas de CO₂ equivalente, já foram negociadas com a empresa inglesa Carbon Capital Market.

7.5 Energia solar

Os projetos de geração a partir de painéis solares ainda é algo muito recente e custoso. Estima-se que o mundo tivesse uma capacidade instalada de 3.200 MW de geração fotovoltaica (energia solar), enquanto o Brasil participe desse mercado apenas com 25 MW. Entretanto, segundo Fujihara (2008), o potencial brasileiro estimado é muito grande, e podendo chegar a aos 10.000 MW de capacidade instalada.

Da mesma forma dos outros projetos com fonte de energia renovável, os projetos de geração de energia solar podem pleitear o direito de obtenção de créditos de carbono. À medida que o projeto de energia solar for ligado ao SIN (sistema integrado nacional), outra fonte de energia “suja” não precisara ser ligada, gerado uma redução da emissão de gases nocivos.

Apesar dos grandes ganhos que a energia solar possa trazer, ainda existem alguns entraves. O maior desestímulo ao investidor de energia solar é o alto custo. Estima-se que o custo do megawatt gira hoje em torno de US\$ 240, enquanto a energia hidrelétrica custa US\$ 50.

Projetos brasileiros

O Brasil parece estar começando a explorar seu grande potencial de geração de energia solar. O grupo Zeppini, fabricantes de motos elétricas, inicia, até o fim do mês, a comercialização de painéis fotovoltaicos flexíveis, tecnologia inédita no País. Uma fábrica de painéis também está nos planos.

A idéia inicial do grupo é desenvolver energia para abastecer pequenos grupos como condomínios e shopping centers. Os primeiros investimentos da empresa giram na casa de US\$1 milhão na construção de 300 metros quadrados de painéis que terão uma capacidade instalada de ate 2 MW.

Outro investidor que parece estar disposto a investir na geração de energia a partir de painéis solares é Eike Batista. O mega empresário já demonstrou interesse na construção de uma parque de energia solar no complexo do Porto Açu, no estado do rio

de Janeiro. Eike já chegou até a fechar parceria com a empresa chinesa do segmento, Yingli Solar. O investimento total ainda não foi divulgado, mas, esperar-se que caso o empreendimento seja realmente construído, atraia maiores investimentos no setor.

7.6 Seqüestro florestal e MDL

O processo de mitigação biológica das plantas de absorver o CO₂ do ar e fixá-lo em forma de matéria lenhosa refere-se ao seqüestro florestal.

Como forma de flexibilização dos compromissos de redução das emissões de Gases Efeito Estufa (GEE) dos países com metas de redução, este mecanismo de seqüestrar o carbono foi lançado na Convenção do Clima da ONU, no início dos anos 90. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Kyoto o considera como uma das modalidades para compensar os compromissos de redução de emissão com a finalidade de mitigar mudanças climáticas.

Além disso, é estabelecido por este mecanismo, que os projetos MDL contribuam para o desenvolvimento sustentável do país hospedeiro a critério do respectivo governo. Para isso, os projetos MDL de cada país devem passar por aprovação dos devidos governos, de acordo com suas necessidades e prioridades específicas, dependendo de sua matriz energética, condições geomorfológicas, e inserção político-econômico de cada um.

O governo de países ou empresas transnacionais intensivas em emissão com compromisso de redução especificado pela convenção do clima são os que financiam os projetos de seqüestro de carbono para obter os créditos de carbono visando compensar parte das emissões. Porém, por outra lado, há empresas, sociedade civil, ONGs e governos de países em desenvolvimento, interessados em hospedar tais projetos, com o objetivo de obter os referidos recursos para variados fins.

É o exemplo da AES Tietê, que iniciou em 2001 o programa de reflorestamento de Áreas de Preservação Permanente (APP's) às margens das represas de suas usinas hidrelétricas nos Rios Tietê e Grande: Bariri (Boracéia/SP); Barra Bonita (Barra Bonita/SP); Ibitinga (Ibitinga/SP); Promissão (Promissão/SP) e Água Vermelha (Ouroeste/SP).

Já se encontram reflorestados 1,3 mil hectares, sendo de 9,6 mil hectares a área

total destinada ao reflorestamento, que por sua vez está sendo feito com o plantio de aproximadamente 16 milhões de mudas, de um mínimo de 80 espécies de árvores nativas.

Depois de 20 anos, o crescimento dessas árvores deverá resultar na formação de matas ciliares totalmente semelhantes às florestas nativas existentes nas margens dos rios da região, que deverão remover pelo processo de fotossíntese aproximadamente 3 milhões de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera.

Tais florestas contribuem com diminuição das mudanças climáticas globais, objeto da Convenção das Nações Unidas, e ainda com a recuperação de parte da fauna originalmente existente, a proteção dos rios (evitando assoreamento e carregamento de lixo e substâncias tóxicas), o fluxo gênico e com a melhoria da qualidade de vida das populações vizinhas.

Baseado nos princípios estabelecidos no Protocolo de Kyoto, à Junta Executiva do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), foi apresentado o Programa de Reflorestamento da AES Tietê. A junta referida é a responsável pela certificação de créditos de carbono (RCE - Reduções Certificadas de Emissões) e iniciativas que podem ter dois resultados: a redução das emissões de Gases Causadores de Efeito Estufa (CO₂, CH₄, NO₂, etc.); ou a remoção de dióxido de carbono por projetos de aflorestamento ou reflorestamento.

7.7 Aterro sanitário

Os aterros sanitários são locais onde o lixo urbano coletado é armazenado. Tais locais são conhecidos por seu odor insuportável e visual fétido, porém, podem também ser fontes de energia e ajudar na redução de emissão gases nocivos na atmosfera.

O processo de digestão anaeróbica dos resíduos do aterro acaba por gerar o “biogás”. Esse gás gerado é composto basicamente por gases como metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂), nitrogênio (N₂), hidrogênio (H₂), entre outros gases. Ou seja, o gás gerado tem um alto teor de concentração de gases nocivos para o meio ambiente.

Devido ao grande poder calorífico dos “biogás”, o mesmo pode ser usado como “combustível” para geração de energia elétrica. Para cada tonelada de resíduo disposto em um aterro sanitário são gerados em média 200 Nm³ de biogás, Porém, para a implementação desse sistema de geração de energia o aterro deve seguir uma serie de normas pré-estabelecidas.

Ao se estabelecer uma unidade de geração de energia num aterro sanitário, é possível além da geração de energia, é possível a redução de emissão de gases nocivos, como o metano (CH₄). O gás gerado pelo aterro é usado para abastecer a central térmica, gerando energia, mas também queimando o gás nocivo e assim, evitando a poluição do meio ambiente. A queima do biogás transforma o metano em dióxido de carbono, que é menos nocivo ao meio ambiente, e em água,

Situação brasileira

O Brasil detém diversos aterros sanitários pleiteando para a obtenção de créditos de carbono. Segundo Emanuel Rodriguez (2007), até março de 2007 o Brasil possuía um total de 20 projetos de aterros aprovados pela ONU, porém, apenas 4 já estão numa fase mais avançada de funcionamento, enquanto os outros aguardam a complementação do projeto.

Projeto Aterro Bandeirantes

O aterro Bandeirantes, para onde é destinada metade do lixo produzido na cidade de São Paulo, pertence à prefeitura do município. A prefeitura contratou a concessionária Biogás com o intuito de fazer a captação do gás gerado pelo aterro e transformá-lo em energia elétrica.

O projeto se torna mais rentável para a prefeitura e para a concessionária à medida que além da receita proveniente da geração de energia elétrica, é possível também obter uma receita extra através da venda dos créditos de carbono gerados pelo projeto. A usina, que tem uma capacidade instalada de 20 MW, 175.000 MWh/ano, terá os créditos de carbono gerados divididos em 50% à prefeitura de São Paulo. A outra metade fica para a Biogás e para o Unibanco.

8. Crédito de carbono no mercado financeiro

Os investidores do mercado financeiro estão se atentando cada vez mais para mercado de crédito de carbono. Diversos bancos nacionais, internacionais e fundos de private equity já estão participando de projetos de geração de crédito de carbono, visando através dessa parceria, trazer grandes retornos para seus sócios.

Um exemplo dessa maior participação de instituições financeiras no mercado de carbono é o Banco Europeu (EIB - European Investment Bank). Em conjunto com outros quatro bancos europeus, foi lançado um fundo de R\$196 milhões de reais, que tem o intuito de investir exclusivamente em créditos de carbono emitidos depois de 2012. O Fundo para Créditos de Carbono pós-2012, primeiro deste tipo, irá contratar créditos de projetos sob os esquemas de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e Implementação Conjunta (IC) para entrega abrangendo até 2022.

Apesar desse maior investimento de instituições financeiras, o investimento só não é maior por algumas incertezas. Existe uma incerteza quanto ao período referente ao final do Protocolo de Kyoto, em 2012, sugerindo dúvida se haverá outro projeto ou acordo possa seguir com as intenções do mesmo. Caso nada seja feito, o futuro do mercado de crédito de carbono pode estar em risco. Dada essa incerteza, os agentes ficam inseguros sobre investir em projetos, pois podem ver seu investimento não trazer retorno, prejudicando o setor.

9. MDL pelo mundo

Os diversos países do mundo estão cada vez mais investindo em projetos de MDL. Instituições financeiras e Governos estão se envolvendo em tais projetos, o que evidencia a crescente importância do mecanismo de flexibilização criado pelo Protocolo de Kyoto.

A Alemanha parece ser um dos países engajados no desenvolvimento do MDL. Até junho de 2008, o país poderá assinar um Memorandos de Entendimento com Israel, Egito, e Jordânia para a cooperação em projetos de MDL.

O aterro polonês de Mazurskie acaba de assinar um acordo com a Danish Carbon. Pelo acordo firmado, a empresa inglesa irá comprar 600.000 tCO₂e certificados de redução de emissões projeto de IC do aterro polonês.

Com a tentativa de ampliar sua penetração em países da América Latina e Ásia, a importante agregador de RCE, EcoSecurities, irá abrir escritórios em países como Chile e Indonésia.

O Japão, através da Mitsubishi, aprovou um projeto MDL de abatimento de N₂O no Paquistão. O país com maior custo para redução de emissão de dióxido de carbono irá gerar 6,9 milhões de RCEs de 2007 a 2012. Ainda no Japão, a companhia do setor industrial Japonês, Marubeni, assinou dois contratos de projetos na China. Os projetos totalizam 5,25 milhões de RCEs

10. Futuro dos Mecanismos De Desenvolvimento Limpo

A perspectiva para o desenvolvimento dos mecanismos de desenvolvimento limpo recai sobre a vontade dos investidores em aportar capital para algo novo e promissor. Por outro lado, o aumento de investimentos no setor só será possível caso as idéias do Protocolo de Kyoto sejam renovadas. Segundo a ONU (2008), o MDL tem capacidade de gerar reduções de emissões de mais de um bilhão de toneladas de dióxido de carbono equivalente até 2012.

Segundo estudo publicado pela New Carbon Finance (2008), o mercado de transações de créditos de carbono pode atingir a case de US\$1 trilhão no ano de 2020. Essa estimativa só se torna possível caso o mercado cresça de forma cumulativa US\$100 bilhões por ano. O estudo ainda prevê que a União Européia tenha um mercado de US\$500 milhões no ano de 2020.

O Brasil segue o mesmo dilema dos outros países. Dado que a continuidade dos projetos de MDL só será conhecido após o ano 2012, o sucesso de empreendimentos no Brasil depende da confiança de investidores. O Brasil, junto à China e Índia são grandes desenvolvedores de projetos de MDL, porém, para continuar com os crescentes investimentos é preciso uma resposta rápida conclusão sobre a continuidade da validade dos mesmos.

11. Considerações finais

O aquecimento global se mostra cada vez mais um problema atual e com grandes impactos a vida dos seres humanos. Os grandes vilões são as emissões de gases nocivos à atmosfera como o Metano e o Dióxido de Carbono. Grande parte da emissão de tais gases é devido ao próprio ser humano, que na luta desenfreada pela inovação e evolução de sua espécie vem esquecendo-se de tomar medidas preventivas contra a sua própria degradação.

A natureza já vem dando sinais que as ações do homem parecem estar no limite. Aumento de temperatura, diversas catástrofes ambientais e mudanças bruscas no meio ambiente já sinalizam que algumas medidas de prevenção e de redução dos problemas precisam ser tomadas de caráter urgente.

O Protocolo de Kyoto foi uma forma de os países começarem a impor limites para os avanços da humanidade. A reunião dos países nos anos 90' surtiu algum efeito na forma de alguns países lidarem com a emissão de poluentes na atmosfera, porém, o fato de alguns não terem aderido ao tratado sinaliza problemas.

Após a criação do Protocolo de Kyoto, deu-se origem aos seus mecanismos de flexibilização. O intuito do MDL é auxiliar os países que ratificaram o protocolo de Kyoto, no processo de redução de emissões de gases do efeito estufa (GEE) ou de captura de carbono. Os países desenvolvidos com metas de redução de emissões devem fixar suas metas para redução de gases de efeito estufa. Depois de fixada a quantidade de redução, os países devem ir aos principais emissores dentro de seus territórios, distribuída pelo governo local por meio de seu plano nacional de alocação de emissões.

O MDL parece ser um mecanismo que visa auxiliar além do meio ambiente as transações entre países. O mecanismo colabora para o incentivo de investimentos em projetos que possam gerar créditos de carbono em países em desenvolvimento. Tal incentivo traz benefícios aos países em desenvolvimento à medida que aumentando o investimento gera-se um aumento de emprego na região e aumento do salário médio. No caso do investimento em energias renováveis, o MDL incentiva o investimento em fontes de "energia limpa", o que colabora para diversificação da matriz energética dos países. Os países desenvolvidos em contrapartida se favorecem à medida que o

investimento em créditos de carbonos ou até mesmo investimentos diretos em projetos são muito mais baratos do que o investimento para a redução de dióxido de carbono em seus territórios, como é o caso do Japão, EUA e União Européia.

Porém, a continuidade e evolução dos investimentos em projetos de MDL só é possível caso algumas medidas sejam tomadas. Em países como o Brasil, é preciso uma maior incentivo por parte do Governo. As instituições nacionais precisam criar regras para o setor, assegurar os direitos de propriedade do créditos para o idealizador dos projetos. Portanto, para que haja uma maior segurança do investidor, os Governos deveriam colaborar dando maior segurança aos mesmos, além de bases institucionais e infra-estrutura e desse modo, um maior numero de investidores poderão aportar capital.

Outro motivo de preocupação para o desenvolvimento do mercado de carbono é o fim do Protocolo de Kyoto, em 2012. O fim do acordo gera especulações sobre a continuidade da transação de créditos de carbono e do investimento em projetos de MDL. Os diversos órgãos mundiais deveriam sim começar a discutir um novo acordo, antes mesmo do fim do término de Kyoto, dessa maneira, daria uma horizonte mais seguro para o investidor.

Em suma, os projetos de MDL são uma alternativa viável para auxiliar a mitigação do avanço do aquecimento global. Além do caráter social e de saúde, tal mecanismo colaborar no desenvolvimento do comercio mundial e gera uma maior investimento em países em desenvolvimento, principalmente no Brasil, China e Índia. É cada vez maior o envolvimento de instituições financeiras nesse mercado, o que sinaliza uma ótima perspectiva de crescimento do mesmo. Porém, apesar de todos os benefícios gerados, alguns entraves podem complicar a evolução do mercado de crédito de carbono. É preciso que regulamentações sejam melhores definidas em cada país que deseja receber investimentos em projetos de MDL. Os diversos países também deveriam se mobilizar e acabar com as especulações quanto a continuação da validade dos projetos de MDL. Essa mobilização poderia vir através da formação de novas alianças e a renovação permanente do Protocolo de Kyoto com metas de redução de emissão de gases nocivos gradativas.

12. Referências bibliográficas

- METZ, B; DAVIDSON, O; SWART, R; Pan, J. "Climate Change 2001" Mitigation. Cambridge; Cambridge University Press, 2001.P. 660-752, 2001
- NOBRE, A. "Aquecimento Global e o papel do Brasil". Rio de Janeiro, v. Três. N. 211. pp.36-40. Dez 2004
- THEOTO ROCHA, M. "Aquecimento global e o mercado de carbono: Uma aplicação do modelo CERT". pp. 10-150
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE – UNFCCC. 2. ed. Brasilia MCT, 2001a.
- PROTOTYPE CARBON FUND – PCF. "Propane Carbon Fund". Annual report. Washington: World Bank. 2002. pp. 40-60
- IPCC, "Climate Change 2001": Cambridge United Kingdom/ New York, NY, USA. Cambridge University Press 2001.
- SWINGLAND, Ian R.Capturing Carbon and Conserving Biodiversity. Publisher Earthscan, 2003.
- SCHREDER, D.L.& BIGGS, H. M. Emissions trade – environmental policy's new approach. Jón Wiley & Sons Inc. 2000.
- SALANIDE, F. "Mecanismo de Desenvolvimento Limpo de Créditos de Carbono: As Potencialidades do Brasil". pp.2-45
- MAY YU, Chang. "Seqüestro florestal de carbono no Brasil". 2004
- THE WORLD BANK, "State and Trends of The Carbon Market 2007. Washington.2007
- Ministério da Ciência e Tecnologia ; www.agenciact.mct.gov.br
- BMF - Bolsa de Mercadorias Futuras ; www.bmf.com.br ; Data de Acesso : Maio de 2008
- Carbono Brasil ; www.carbonobrasil.com.br ; Data de Acesso : Maio de 2008
- Point Carbon ; www.pointcarbon.com ; Data de Acesso : Maio de 2008
- IBAM ; www.ibam.org.br ; Data de Acesso : Maio de 2008