

# CRÉDITO DE CARBONO: DA ESTRUTURAÇÃO DO PROTOCOLO DE KYOTO À IMPLEMENTAÇÃO DAS ATIVIDADES DE PROJETO MDL

Alcione Gonçalves Borges Borja<sup>1</sup>  
Francis Lee Ribeiro<sup>2</sup>

## Resumo

Este artigo visa descrever sobre os motivos que levaram a instituição do Protocolo de Kyoto, apontando as suas principais propostas e enfatizando a utilização do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo como uma forma de inserção dos países em desenvolvimento no novo mercado internacional de carbono.

**Palavras-chave:** Protocolo de Kyoto; Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; Crédito de Carbono.

## Abstract

This article aims at to describe on the reasons that had taken the institution of the Protocol of Kyoto, pointing its main proposals and emphasizing the use of the Mechanism of Clean Development as a form of insertion of the developing countries in the new international carbon market.

**Key Words:** Kyoto Protocol; Clean Development Mechanism; Carbon Credits.

## 1. INTRODUÇÃO

A preocupação ambiental provém desde a década de 1950, transformando-se em ações após a publicação gradativa de artigos e livros, que resultaram na implantação de leis, regulamentos ambientais e instrumentos fiscalizadores. Em relação a poluição atmosférica, Kraemer e Tinoco (2004) informam que as principais iniciativas ocorreram em:

- a. 1955: os Estados Unidos criou o *Air Pollution Control Act* com a finalidade de investigar os efeitos da poluição e controlá-la.
- b. 1968: fundou-se o Clube de Roma e, no mesmo ano, publicou-se um estudo feito por meio de simulações matemáticas fez projeções de crescimento populacional, poluição e esgotamento dos recursos naturais da Terra.

---

<sup>1</sup> Mestranda em Agronegócios, Universidade Federal de Goiás Doutora em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa e Professora no Mestrado em Agronegócios da Universidade Federal de Goiás.(agroeconomic@gmail.com.)

<sup>2</sup> Doutora em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa e Professora no Mestrado em Agronegócios da Universidade Federal de Goiás. (francisleerib@gmail.com.)

- c. 1972: diversos países e organizações não-governamentais se reuniram, pela primeira vez, para discutir a questão ambiental na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, realizada na cidade de Estocolmo, Suécia. Mesmo com tantos pontos ideológicos extremamente divergentes, os representantes dos países desenvolvidos e em desenvolvimento tomaram várias decisões de interesse global, as quais ainda influenciam formas de governo e atividades econômicas e comerciais em diversas nações. A partir desta Conferência os assuntos referentes ao meio ambiente passaram a ser de responsabilidade internacional.
- d. 1987: com a divulgação do buraco na camada de ozônio na Antártida, em 1985, a comunidade internacional assinou o “Protocolo de Montreal sobre as Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio” estabelecendo amplas restrições à produção e uso dos CFCs (Clorofluorcarboneto) e outros produtos destruidores do ozônio. A partir dessas iniciativas, este Protocolo foi considerado como o primeiro grande impulsionador da globalização em prol do combate à degradação ambiental.

Estas ações buscaram minimizar as crescentes evidências negativas provocadas pela relação do modelo de crescimento econômico adotado pelo homem e a degradação da natureza. Assim, na busca por informações mais confiáveis e atualizadas sobre a mudança do sistema climático do planeta, a WMO (*World Meteorological Organization*) e a UNEP (*United Nations Environment Programme*) estabeleceram o Painel Intergovernamental na Mudança do Clima<sup>3</sup> (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*, 2001), em 1988.

Em 1990, o Primeiro Relatório do IPCC divulgou os sérios problemas causados pela elevação da emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e a relação direta das emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes às atividades humanas (SANTOS e CÂMARA, 2002).

Logo, essas informações ganharam dimensões internacionais, induzindo vários países a mobilizarem seus esforços científicos, governamentais e não-governamentais no intuito de encontrar meios específicos de minimizar as emissões dos GEE e propor

---

<sup>3</sup> O IPCC tem como finalidade fornecer, periodicamente, estudos científicos, técnicos e sócio-econômicos referentes ao estado do conhecimento na mudança do clima, os seus potenciais impactos e opções de adaptação e mitigação (IPCC, 2001).

medidas contra os efeitos e ameaças geradas pela intensificação do aquecimento global.

Neste contexto, este artigo tem como objetivo central descrever o processo criação do Protocolo de Kyoto, apontando suas principais propostas e enfatizando a utilização do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo como uma forma de inserção dos países em desenvolvimento no novo mercado internacional de carbono. Assim, por meio de uma breve revisão bibliográfica, buscar-se-á sintetizar todas as principais informações para uma ampla compreensão desde a criação do Protocolo de Kyoto à formação do atual mercado do crédito de carbono.

## **2. INSTITUIÇÃO DO PROTOCOLO DE KYOTO**

A preocupação climática foi exteriorizada na CNUCED - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92 ou Cúpula da Terra), realizada de 3 a 14 de junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. Ao contrário de Estocolmo, Kraemer e Tinoco (2004) relatam que nessa reunião prevaleceu o diálogo multilateral em prol dos interesses globais, marcando-a como o principal evento ambiental do século XX.

Em síntese, nessa Conferência os países assumiram compromissos específicos, incluindo: as convenções Mudança do Clima e Biodiversidade, o documento a Agenda 21 e a Declaração do Rio para Meio Ambiente e Desenvolvimento. Assim, a ECO-92 serviu de elementos para interligar o desenvolvimento sustentável ao desenvolvimento sócio-econômico e industrial.

Com base no Primeiro Relatório do IPCC foi apresentado e firmado com 154 países, mais a Comunidade Econômica Européia, a CQNUMC<sup>4</sup> - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Para Santos e Câmara (2002) o principal objetivo desta Convenção consiste em alcançar a estabilização das concentrações de

---

<sup>4</sup> A *United Nations Framework Conference on Climate Change* - UNFCCC (2006) observa que a maior parcela da emissão total dos gases de efeito estufa é oriunda dos países desenvolvidos, visto que os estudos comprovam que o desenvolvimento ocorreu paralelamente à degradação ambiental. No caso dos países em desenvolvimento a emissão per capita de poluentes atmosféricos é relativamente baixa, porém se for promover o desenvolvimento nestes países, logo suas parcelas de emissões aumentarão.

GEE na atmosfera, num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa ao sistema climático terrestre, garantindo a manutenção da vida e das gerações futuras.

Assim, por meio do processo de tomada de decisão coletiva entre as partes signatárias da CQNUMC, ficou estabelecido que a Convenção atendesse alguns princípios importantes, como a precaução frente às incertezas científicas e direito ao desenvolvimento sustentável. Também direcionou aos países desenvolvidos a responsabilidade em tomar a iniciativa no combate à mudança do clima e a seus efeitos, visto que possuem maiores emissões per capita que os países em desenvolvimento, além destes países possuírem outras prioridades específicas (erradicar a fome, saneamento, educação, etc.), tornando mais vulneráveis aos efeitos negativos da mudança climática.

Levando em conta esses propósitos, a Convenção deveria criar instrumentos e mecanismos para promover a gestão sustentável, estabelecendo uma instância para fomentar a negociação das regulamentações, implementação dos acordos e a revisão periódica dos acordos existentes (BNDES/MCT, 1999). Por tal motivo criou-se a Conferência das Partes – COP que, até o momento, se reuniram por doze vezes em sistema de rodízio anual entre os países signatários da CQNUMC.

Em especial, na COP 3 (Kyoto, Japão, 01 a 12 /12/1997), foi lançado um Protocolo para formalização do controle das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Então, seguindo os requisitos sugeridos pela CQNUMC, este Protocolo propôs que, tomando por base às emissões de dióxido de carbono equivalente em 1990, os países fossem divididos em dois grupos:

- a) Países incluídos no Anexo I do CQNUMC composto por países mais industrializados. Majoritariamente, é formado por países desenvolvidos e com alto grau de emissão de GEE; e
- b) Países não incluídos no Anexo I do CQNUMC formado pelos países em desenvolvimento e com baixo percentual de emissão de GEE, como o Brasil.

Com o Protocolo de Kyoto criou-se o Anexo B, onde os quarenta e um (41) países integrantes do Anexo I da CQNUMC, com exceção da Turquia e da Belarus, foram listados com as suas respectivas metas de redução quantificada de emissões de

gases de efeito estufa (AUKLAND et al., 2002). Desta forma, estes países industrializados teriam o compromisso de reduzir suas emissões antrópicas<sup>5</sup> de GEE em 5,2%, comparado aos níveis emitidos em 1990, no período compreendido entre 2008 a 2012.

Entretanto, conforme o Artigo 25 do Protocolo de Kyoto este compromisso somente entraria em vigor 90 dias após a data da ratificação dos países que juntos contabilizassem pelo menos 55% das emissões totais de dióxido de carbono equivalentes emitidas em 1990. A validação deste Protocolo iniciou em 1998 e, mesmo sem a ratificação do maior emissor mundial dos GEE (E.U.A), passou a ser uma realidade no dia 16/02/2005 ao completar o percentual mínimo exigido após a ratificação da Rússia (18/11/2004). Por este motivo, ficou estabelecido que nas próximas reuniões, intituladas Encontro das Partes (*Meeting of the Parties – MOP*), participarão somente os países que ratificaram o Protocolo e as organizações convidadas.

Com compromissos distintos entre os signatários, o Protocolo de Kyoto reafirmou o princípio da responsabilidade comum, mas diferenciadas entre as partes. Segundo o Protocolo de Kyoto (2000), Artigo 10, cabe aos países do Anexo B assumir essa proposta em compensação ao desenvolvimento econômico predatório praticado no decorrer dos anos e, aos países não Anexo fica a responsabilidade de desenvolverem-se sustentavelmente. Desta forma, os países em desenvolvimento ficam isentos da obrigação de reduzir suas emissões, em razão da sua necessidade de desenvolvimento econômico e social.

O Protocolo também apresenta três mecanismos comerciais de flexibilização, porém somente o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, permite a participação dos países em desenvolvimento, tornando-se atrativo para países como o Brasil.

## **2.1. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)**

---

<sup>5</sup> O termo antrópico refere-se a todas emissões de GEE oriundas das ações do homem, como uso dos combustíveis fósseis, queimadas, processos industriais, etc.

Oriundo de uma proposta brasileira, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL (*Clean Development Mechanism - CDM*) é um instrumento multilateral da implementação de atividades de projetos de redução de emissão de GEE ou aumento de remoção de CO<sub>2</sub>, que ao contrário dos outros mecanismos de flexibilização possibilita a participação dos países em desenvolvimento.

O MDL tem o seu objetivo definido no Artigo 12, parágrafo 2, do referido Protocolo:

“... assistir às Partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir às Partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3<sup>6</sup>” (PROTOCOLO DE QUIOTO, 2000).

Na prática, esse mecanismo permite uma ação coordenada entre os países do Anexo I e as Partes do não Anexo em prol da redução líquida global nas emissões dos gases de efeito estufa (GEE). Assim, através de investimentos em projetos sustentáveis que resultem na redução e/ou aumento da remoção destes gases nos países em desenvolvimento, os países que ratificaram o Protocolo de Kyoto podem contabilizar para si unidades de redução da emissão dos GEE, ou crédito de carbono, para alcançar as metas fixadas para 2008-2012.

Esse processo, num curto espaço de tempo, pode tornar-se oneroso. Por tal motivo, com o apoio do MDL, os países do Anexo I poderão alcançar sua meta de redução das emissões de gases de efeito estufa de uma maneira mais econômica, visto que podem escolher o país hospedeiro que possui o menor custo de implantação do projeto. Desta forma, ao mesmo tempo em que obtém o crédito de carbono, também incentiva o desenvolvimento sustentável no país hospedeiro, mediante a inserção do apoio financeiro e o uso de tecnologia limpa.

Lopes (2002) esclarece que vários agentes podem participar de uma atividade de projeto do MDL, desde que sejam devidamente autorizados. Deste modo, todos se

---

<sup>6</sup> Protocolo de Kyoto, Artigo 3, Parágrafo 1: “As Partes incluídas no Anexo I devem, individual ou conjuntamente, assegurar que suas emissões antrópicas agregadas, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa ... não excedam ... seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, descritos no Anexo B ... com vistas a reduzir suas emissões totais desses gases em pelo menos 5 por cento abaixo dos níveis de 1990 no período de compromisso de 2008 a 2012.” (PROTOCOLO DE QUITO, 2000).

beneficiarão por meio das atividades de projetos que resultem em reduções certificadas de emissões, alcançando o objetivo maior da Convenção que é o cumprimento de parte de seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões.

### **2.1.1. Projetos de atividade MDL**

A BM&F (2005) informa que podem participar do sistema de registro de atividades de projetos as entidades de natureza pública ou privada, interessada em projetos com potencial de geração de créditos de carbono, no âmbito do MDL, na forma de: sumidouros naturais; florestamento e reflorestamento; desenvolvimento de tecnologias limpas e eficiência energética; fontes alternativas de combustíveis, fontes renováveis de energia, entre outras atividades.

Segundo Lopes (2002) essas atividades de projetos MDL têm por objeto central a redução de emissões de GEE e/ou a remoção de CO<sub>2</sub>. Entretanto, somente são autorizados os projetos MDL que mitiguem os gases específicos de cada atividade. Por exemplo, são consideradas elegíveis ao MDL as atividades de projetos de mitigação no setor da agricultura somente para os gases CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, sendo desconsiderados, para o primeiro período (2008 – 2012), os outros gases que porventura sejam liberados.

Existem alguns critérios fundamentais para que um determinado projeto seja elegível ao MDL. Segundo o Protocolo de Kyoto, Artigo 12, parágrafo 5, incisos a, b (Protocolo de Quioto, 2000), deve-se primeiramente estabelecer voluntariamente a linha de base (“*baseline*”), ou seja, a quantidade prévia de carbono que deve ser evitada, mediante a constituição do cenário representativo das emissões antropogênicas de todos os gases de efeito estufa que ocorreriam na ausência da atividade de projeto, proposta dentro do período limite do mesmo.

Essa linha de base é qualificada e quantificada no Cenário de Referência, chamado de *Business-as-usual Scenario*, que consiste em demonstrar as conseqüências das contínuas emissões de gases de efeito estufa na ausência da atividade de projeto MDL (LOPES, 2002).

Após traçar o perfil emissor da atividade, deve-se demonstrar o quanto o projeto

reduz as emissões de gases do efeito estufa, ou aumenta as remoções de CO<sub>2</sub>, adicionais àquelas que ocorreriam na ausência da atividade de projeto MDL (Protocolo de Quito, Artigo 12, parágrafo 5, incisos c, 2000). Este processo dá-se o nome de adicionalidade do projeto.

Na prática, os créditos de carbono são calculados justamente pela diferença entre as emissões da linha de base, obtidas pela atuação da atividade no mercado, e a adicionalidade, referindo-se as emissões evitadas em decorrência da execução das atividades de projeto MDL.

Mesmo com a evidência científica de redução da emissão adicional, Aukland et al. (2002) informa que o projeto ainda deverá comprovar outros requisitos, como:

- a) contribuir para o desenvolvimento sustentável do país hospedeiro, demonstrando benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo relacionados com a mitigação da mudança do clima;
- b) consultar a opinião dos principais atores (*stakeholders*) que sofrerão os impactos, diretos ou indiretos, pelas atividades desse projeto; e
- c) verificar as possíveis externalidades negativas ao meio ambiente geradas com a implantação do projeto.

Somente podem participar em atividades de projeto MDL as Partes do Anexo I que: ratificaram o Protocolo de Kyoto (Anexo B); tenham suas quantidades de emissões de CO<sub>2</sub> equivalentes calculadas e registradas; possuam um sistema contábil nacional para estimar emissões e remoções de GEE dentro do seu território; Registro Nacional para coordenar a origem e movimentação dos créditos de carbono; e tenham enviado o Inventário Nacional de GEE à Convenção (MACEDO, 2005).

Verificado todos estes itens, as atividades de projeto implementadas em Partes Não Anexo I, iniciadas a partir de 01 de janeiro de 2000, podem ser consideradas elegíveis no âmbito do MDL.

Já para um país Não Anexo I atrair este investimento externo, via MDL, precisa oferecer baixo custo de mitigação específico para a atividade de projeto, expresso em

unidade monetária por quantidade de gases de efeito estufa, além de reduzidos custos de transação nas etapas do ciclo do projeto. Também é observada a estrutura tributária, a infra-estrutura, abertura ao investimento externo, disponibilidade e custos de mão-de-obra, estabilidade política e macroeconômica, entre outros fatores.

### 2.1.2. Crédito de carbono

O crédito de carbono é a medida em toneladas métrica de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2e</sub>), evitadas ou resgatadas por meio das atividades de projeto, sendo uma unidade igual a uma tonelada de gases de efeito estufa. A transformação para CO<sub>2e</sub> deve ser feita com base no Potencial de Aquecimento Global<sup>7</sup>.

O crédito de carbono tem terminologias diferentes e algumas especificidades de comercialização para cada mecanismo de implementação. Sucintamente, segundo Macedo (2005) a modalidade para a contabilização das quantidades atribuídas no âmbito do Artigo 7, parágrafo 4, do Protocolo de Kyoto, no cumprimento das metas de Kyoto entre os países do Anexo I, teremos:

- a) Implementação Conjunta<sup>8</sup> – JI (*Joint Implementation* – investimento em projetos de abatimento de carbono entre países do Anexo I): Os participantes do JI geram créditos de emissões chamados "Unidades de Redução de Emissões", UREs (ERU - *Emission Reduction Units*). Desde o ano 2000, os países do Anexo I podem transferir ou adquirir UREs de qualquer outra Parte Anexo I, mas estas só poderão gerar os créditos a partir de 2008.
- b) Comércio de Emissões<sup>9</sup> - ET (*Emissions Trading* – comercialização das reduções de emissões entre as Partes Anexo I): A unidade aplicável a este mecanismo é a

---

<sup>7</sup> O Potencial de Aquecimento Global é um índice divulgado pelo Segundo Relatório de Avaliação do IPCC e utilizado para uniformizar as quantidades dos diversos gases de efeito estufa em termos de dióxido de carbono equivalente, possibilitando que a reduções de diferentes gases sejam somadas (LOPES, 2006).

<sup>8</sup> Implementação conjunta - JI (*Joint Impementation*) é o mecanismo de flexibilidade negociado bilateralmente entre os países do Anexo I definido no Artigo 6 do Protocolo de Kyoto, onde um país A implementa projetos que levem à redução de emissões em um país B, no qual os custos com a redução sejam mais baixos (MACEDO, 2005).

<sup>9</sup> Comércio de Emissões - ET (*Emissions Trading*) foi estabelecido pelo Artigo 17 do Protocolo de Kyoto, permitindo que dois países do Anexo I façam um acordo pelo qual o país A, que tenha diminuído suas emissões para níveis abaixo da sua meta, possa vender o excesso das suas reduções para o país B, que não tenha alcançado tal condição (MACEDO, 2005).

Unidade de Quantidade Atribuída – UQA (*Assigned Amount Unit* – AAU).

- c) Projetos do MDL: a implementação das atividades elegíveis a este mecanismo podem gerar unidades de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) que os países em desenvolvimento poderão comercializar com os países incluídos no Anexo B do Protocolo de Kyoto.
- d) Projetos LULUCF<sup>10</sup>, no âmbito do MDL: para estas atividades de projetos temos a Unidade de Remoção – URM (*Removal Unit* – RMU) que representa as remoções de gases de efeito estufa por sumidouros; isto é, atividade florestal ou na agricultura que absorva dióxido de carbono. As URMs podem ser utilizadas pelas Partes do Anexo I como forma de cumprir, parcialmente, as metas de redução de emissão de GEE. Todavia, as URMs não podem ser transferidas para o segundo período de compromisso (DECISÃO 11/CP.7, 2006).

### **2.1.3. Ciclo do projeto de MDL para obtenção das RCEs**

As atividades de projeto de reduções das emissões de GEE, ou aumento de remoção de CO<sub>2</sub>, deverão ser submetidas a um processo de aferição e verificação por meio de instituições e procedimentos estabelecidos na COP-7 para serem considerados elegíveis ao MDL e obter os créditos de carbono. Com base nas explicações de Lopes (2002) e Auckland et al. (2002) cada etapa do ciclo do projeto corresponde aos seguintes processos:

1º) **Elaboração do Documento de Concepção do Projeto (DCP):** O país não Anexo I e hospedeiro da atividade de MDL apresenta o documento com a descrição completa do projeto ao DCP que, posteriormente, o encaminha a Entidade Operacional Designada (EOD) que é um órgão aprovado pela Autoridade Nacional Designada (AND).

2º) **Validação e Aprovação:** A validação é realizada pela EOD e o processo de aprovação é realizado pela AND, que confirma a participação voluntária dos participantes e a AND do país hospedeiro do projeto o qual deverá atestar que aquela

---

<sup>10</sup> Os projetos LULUCF (*Land Use, Land Use Change and Florestry - LULUCF*), ou simplesmente sumidouros (*sinks*), norteados pela Decisão 17/COP7 e incorporado na COP 9, ficou acertado que serão elegíveis ao MDL para o primeiro período (2008 – 2012) somente as atividades de projeto de LULUCF de florestamento<sup>10</sup> e reflorestamento<sup>10</sup>, induzidas diretamente pelo homem (LOPES, 2002).

atividade contribui para o desenvolvimento sustentável do país. Após estas etapas, a EOD deverá solicitar o registro do projeto ao Conselho Executivo.

3º) Registro: Com base no relatório de validação da EOD e documentos apresentados, o Conselho Executivo irá aceitar, formalmente, a atividade de projeto do MDL e autorizará o seu registro. O registro é o pré-requisito para a verificação, certificação e emissão das RCEs, tornando-se efetivamente uma atividade de projeto no âmbito do MDL.

4º) Monitoramento: Após a fase de implementação, o DCP fará um monitoramento constante, garantindo o recolhimento e armazenamento de todos os dados necessários para calcular a redução das emissões de gases de efeito estufa, de acordo com a metodologia de linha de base estabelecida no DCP.

5º) Verificação e Certificação: Os participantes do projeto devem encaminhar à EOD um relatório de acordo com o plano de monitoramento registrado, informando a efetiva redução dos GEE alcançados com a implantação do projeto. A EOD verificará toda documentação, metodologia, procedimentos e eficácia do monitoramento “*in loco*”. Com base no relatório de verificação e mediante a comprovação real das reduções de emissões declaradas no período especificado, a EOD redigirá os termos finais para a certificação da efetiva redução das emissões de GEE do projeto, encaminhando a decisão aos participantes do projeto e ao Conselho Executivo.

6º) Emissão de Certificados de Emissões Reduzidas: Finalmente, o Conselho Executivo do MDL analisará o relatório relativo à certificação e emitirá as respectivas RCEs correspondente ao total de reduções obtidas pela atividade de projeto. Os RCEs poderão ser creditados aos participantes do projeto na proporção solicitada por eles, e, dependendo do caso, podendo ser utilizadas como forma de cumprimento parcial das metas de redução de emissão de gases de efeito estufa. Dessas RCEs emitidas serão descontados 2% para o Fundo de adaptação dos países mais vulneráveis as mudanças climáticas e os custos das despesas administrativas do MDL.

## 2.2. Estatística geral do Protocolo de Kyoto

No dia 30 de outubro de 2006 foi liberado o relatório da UNFCCC (2006) sobre as emissões de gases de efeito estufa (GEE) referente as emissões e reduções de 1990 a 2004, conforme apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Ranking dos países do Anexo I de 1990 a 2004.

RANK ING	Emissor Sem LULUCF		Redutor Sem LULUCF		Emissor Com LULUCF		Redutor Com LULUCF	
	1°	Turkey	72,6%	Lituânia	-60,4%	Canadá	62,2%	Latvia
2°	Espanha	49%	Latvia	-58,5%	Espanha	50,4%	Bulgária	-57,6%
3°	Portugal	41%	Ucrânia	-55,3%	Portugal	26,9%	Ucrânia	-57,2%
4°	Canadá	26,6%	Estônia	-51%	Finlândia	26,6%	România	-47,0%
5°	Grécia	26,6%	Bulgária	-49%	Grécia	25,3%	Belarus	-46,2%
6°	Austrália	25,1%	Belarus	-41,6%	Liechtensteins	29,3%	Fed. Russa	-42,3
7°	Irlanda	23,1%	Romênia	-41%	Irlanda	22,7%	Hungria	-34,9%
8°	N.Zelândia	21,3%	Fed. Russa	-32%	E.U.A.	21,1%	Slovakia	-34,1
9°	Liechtensteins	18,5%	Hungria	-31,8%	Nova Zelândia	17,9%	Rep.Czech	-26,8%
10°	E.U.A.	15,8%	Polônia	31,2%	Áustria	11,5%	Croácia	-21,4%

Fonte: Elaboração própria conforme os dados da UNFCCC (2006).

Observa-se que as mudanças nas emissões e reduções dos GEE foram a percentuais muito diferentes entre estes países desenvolvidos, principalmente, ao comparar com as atividades de mitigação de origem LULUCF. Por exemplo, o Canadá é o primeiro país emissor quando se considera todas as atividades emissoras mais as LULUCF e, quando ignorado esta última atividade emissora, sua posição cai para o 4° lugar. Este fato também acontece na redução de emissões, onde a Látvia aparece em 1° lugar ao se inserir as atividades de redução LULUCF e cai de posição ao excluí-las.

A UNFCCC (2006) explica que na contabilização geral das emissões de GEE de todos os países pertencentes ao Anexo I, em 2004, foi -3,3%, em comparação com 1990 (18,6 bilhões toneladas de CO<sub>2e</sub>). Esta redução se deve ao decréscimo das emissões setoriais no período de 1990 a 2004, com maior ênfase para a agricultura (-20%) e processos industriais (-13,1%). No setor energético o decréscimo foi de -0,4%, porém houve aumento na emissão dos GEE nos subsectores da indústria energética (8,65) e

transporte (23,9%). O único setor que apresentou elevação no percentual de emissões de CO<sub>2e</sub> foi, exatamente, o das atividades de origens LULUCF, onde as emissões foram maiores que as reduções em 24,8%. Por este motivo, é tão importante considerar as atividades LULUCF na contabilização final dos GEE, visto que estão ampliando o uso das queimadas e, conseqüentemente, elevando-se a emissão dos GEE.

Recentemente a UNFCCC (2007) afirmou que esta redução das emissões teve como grande auxílio o declínio econômico na União Soviética e suas indústrias; portanto, pode-se reverter este quadro positivo. Assim, seguindo as tendências de emissão e redução, até o prazo final de 2008-2012, os países participantes do Protocolo conseguirão alcançar cerca de 3,5% das emissões abaixo dos níveis de 1990. Para se ampliar este percentual e quiçá atender a meta de 5,2%, devem-se tomar providências extras, ampliando a mitigação dos GEE. Contudo, a Organização das Nações Unidas – ONU, prevê que esta meta não será alcançada, visto que existe uma tendência de aumento de 10% nas emissões até 2010. Neste contexto, aproveita para afirmar que a meta do Protocolo de Kyoto é pouco significativa, frente a verdadeira necessidade ambiental, que hoje seria de uma redução de 60% aos percentuais emitidos em 1990.

Observando a posição favorável dos E.U.A. no ranking dos países emissores (décimo lugar), é importante salientar que este país tem um acúmulo muito elevado de emissões antrópicas e ainda continua crescendo, cerca de 15,8% desde 1990. Se incluir as atividades LULUCF a este estudo, a UNFCCC (2006) relata que esta emissão eleva-se para 21,2 % em 2004. Por este motivo, os E.U.A. se mantêm como o maior emissor mundial de CO<sub>2</sub>.

Este dado retrata a posição contrária do Presidente dos E.U.A., George Bush, em ratificar o Protocolo de Kyoto, alegando que tais compromissos de redução das emissões interfeririam negativamente na economia norte-americana. Buscando se apoiar nos estudos Paleoclimáticos<sup>11</sup>, que afirmam a existência de um processo cíclico do planeta em aquecer e esfriar, a Casa Branca também apresentou vários questionamentos

---

<sup>11</sup> Os paleoclimatologistas da *National Climatic Data Center e National Oceanic and Atmospheric Administration - NCDC/NOAA (2006)* buscam compreender a variação natural do clima e a influência do homem, bem como prever as mudanças futuras. Para este trabalho é utilizado algumas técnicas e estudos dos vestígios naturais deixados por épocas passadas; isto é, há milhares ou milhões de anos atrás.

em relação ao consenso científico de que os poluentes emitidos pelo homem causem a elevação da temperatura da Terra. Todavia, ignoram as conclusões dos paleoclimatologistas relatando que, se não houvesse a interferência do homem, a temperatura continuaria a aquecer, porém em percentuais menores.

Apesar destas justificativas, alguns Estados norte-americanos e dezenas de empresas multinacionais sediadas nos E.U.A. já estão adotando voluntariamente medidas de redução de gases poluentes com o objetivo de combater o aquecimento global. Esta ação demonstra uma insatisfação com a posição autoritária do Presidente, abrindo brechas para uma possível solução dos diversos pontos de conflito e divergência em relação aos objetivos do Protocolo, reduzindo as incertezas quanto ao futuro do Protocolo de Kyoto e garantindo o benefício ambiental internacional.

### **2.2.1. Estatísticas dos projetos de MDL no Brasil**

Aprovado pelo Protocolo de Kyoto como um mecanismo de flexibilização para a redução das emissões de GEE, os projetos de atividades MDL vem crescendo gradativamente. Até 20 de outubro de 2006, o Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT (2006) constatou que, mundialmente, havia um total de 1278 atividades de projetos de MDL em alguma etapa do ciclo, sendo 351 já registrados pelo Conselho Executivo do MDL. Deste total de projetos registrados pelo país anfitrião, 108 projetos pertencem a Índia, 76 ao Brasil e 31 ao México.

Focando somente o Brasil, o MCT (2006) informa que a maior parte das atividades de projeto desenvolvida no país está no setor energético, principalmente na indústria energética e energia renovável. Então, considerando o total de 193 projetos brasileiros que estão em fase de validação, pedido de registro ou sendo registrados, verificou-se que 31,6% são projetos relacionados à utilização de biomassa para geração de energia e 22,79% a projetos ligados a geração elétrica. Os outros 45% são distribuídos entre: projetos de substituição de combustíveis, disposições e manejos de dejetos, aterros sanitários, redução de N<sub>2</sub>O, indústria química, recuperação de metano e eficiência energética.

Embora já tenham sido aprovadas metodologias de linha de base e monitoramento para atividades de projeto de florestamento e reflorestamento, nenhum projeto nacional desta natureza encontra-se registrado pelo Conselho Executivo.

No geral, o Brasil tem uma postura ativa no que diz respeito aos princípios propostos pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, apresentando projetos de mitigação, ampliação da substituição fóssil pela biomassa, entre outros (MCT, 2006). Entretanto, quando se quantifica as emissões oriundas de atividades LULUCF (queimada das florestas, cerrados, etc.) o país está entre os grandes emissores mundiais. Então, para que consiga manter-se como líder no próximo período do Protocolo de Kyoto (pós-2012), o país deverá se estruturar internamente, adotando políticas e programas que correspondam ao objeto da Convenção, isto é, a responsabilidade quanto à prevenção, mitigação e modificação das causas e impactos gerados pela mudança no clima.

### **3. BREVE PANORAMA DA FORMAÇÃO DO MERCADO DE CARBONO**

Os sistemas de negociações das unidades de redução de emissões de gases de efeito estufa são transacionados no mercado de carbono. Neste mercado internacional financeiro o crédito de carbono tem boa liquidez, podendo se transformar rapidamente numa moeda. Entretanto, mesmo sendo comercializado internacionalmente, o crédito de carbono não pode ser considerado como uma “*commodity* ambiental”, visto que a poluição não é um recurso natural.

Desde o início da proposta de redução da emissão dos GEE com o Protocolo de Kyoto, o mercado mundial do carbono desenvolveu-se rapidamente, alcançando em 2004 a negociação de mais de 100MtCO<sub>2eq</sub> através dos mecanismos de flexibilização, MDL e JI. (ABREU, 2006)

É notório que os investimentos em projetos de mitigação dos GEE oscilavam conforme as soluções apresentadas nas Conferências das Partes apresentando momentos de alta e baixa demanda. O ano de 2001 foi um dos pontos mais críticos do sistema, gerado pela suspensão da COP6 no final do ano anterior, induzido pelo conflito e a divergência em relação aos planos de ações, além da renúncia dos Estados Unidos em

participar do Protocolo. Mas, após os Acordos de Bonn (COP6-Bis) e Marrakesh (COP7), em 2001, recuperou-se novamente o crescimento no ano posterior. E com a ratificação do Protocolo de Kyoto em fevereiro de 2005 houve novo impulso as comercializações dos créditos de carbono.

Segundo Abreu (2006) o crédito de carbono é negociado diferentemente nas diversas bolsas ou leilões mundiais que formam o atual e complexo mercado do carbono, mas em todos esses os créditos podem ser comercializados conforme as regras de mercado futuro. Devido a inexistência de uma regulamentação de preços, o que define o preço de cada crédito de carbono é a característica do projeto executado e a bolsa na qual está sendo comercializado.

Atualmente, as principais bolsas de comercialização dos créditos de carbono são:

a) Bolsa do Clima de Chicago (Chicago Climate Exchange - CCX): Sediada nos EUA, iniciou suas atividades em dezembro de 2003. Esta foi a primeira bolsa nacional de comercialização, independente do Protocolo de Kyoto. O CCX foi constituído sob as leis norte-americanas e possui regras próprias baseadas no registro e redução da emissão dos gases de efeito estufa. São aceitos projetos somente do NAFTA (Estados Unidos, Canadá e México) e do Brasil.

Segundo a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - FBDS (2006) esse programa possui algumas vantagens em comparação com os atuais programas de comercialização de créditos de carbono, como: mecanismo voluntário, isto é, não precisa da aprovação governamental; fácil metodologia agilizando a aprovação do projeto (cerca de 90 dias); e inclusão de projetos florestais já implantados em áreas não florestadas anteriormente (após 1990) ou ainda em fase de crescimento.

b) Europe Union's Emissions Trading Scheme (EU-ETS): As operações iniciaram-se em janeiro de 2005, tendo sido criada pela União Européia com base em Títulos e Licenças de emissão (mercado de permissões<sup>12</sup>). O ETS possui regra diferenciada de

---

<sup>12</sup> Mercado de Permissões é o sistema de negociação em que o país do Anexo I estabelece os limites máximos de emissões permitidas para os diversos setores industriais nacionais. Nesse contexto, as empresas têm permissão de negociar suas eventuais sobras com outras companhias necessitadas dessas permissões para o cumprimento de suas metas. O primeiro modelo desse sistema a entrar em vigor no

registro e redução das emissões e o não cumprimento das metas resulta em uma penalidade financeira. Entre todas as bolsas, esta possui o maior preço de mercado.

No intuito de alcançarem a meta de redução de GEE, ajustada sob o Protocolo de Kyoto para o período de 2008-2012, as licenças de emissão permitirão que os seus detentores produzam emissões de GEE numa quantidade equivalente às licenças adquiridas. As empresas são incentivadas a investir na redução das emissões, podendo vender as licenças excedentes no mercado e, caso poluam em excesso, poderão comprar licenças adicionais de emissão. Trata-se de uma forma de pôr em prática o princípio do poluidor-pagador recorrendo a mecanismos de mercado (*The World Bank Carbon Finance Unit*, 2006).

c) Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE): Iniciou suas operações em seis de dezembro de 2004. O MBRE é formado por um conjunto de instituições, regulamentações, sistemas de registro de projetos e centro de negociação em processo de implementação no Brasil, visando estimular o desenvolvimento de projetos de MDL e viabilizar a negociação em bolsa de créditos de carbono oriundos de projetos que promovam a redução de emissões de gases causadores do efeito estufa.

d) O Banco Mundial, a partir de normas baseadas no Protocolo de Kyoto, controla uma lista de fundos de finanças que, segundo o *The World Bank Carbon Finance Unit* (2006), são: Fundo Protótipo de Carbono; Fundo Biocarbono; Fundo de Carbono para Desenvolvimento Comunitário; Fundo de Carbono Italiano; Mecanismo de Desenvolvimento Limpo dos Países Baixos.

Neste ambiente competitivo, o mercado de carbono é regido pela lei da oferta e da procura. Assim, os participantes das atividades de projeto podem comercializar seus créditos de carbono na bolsa que melhor convier, sendo para atender seus compromissos ou na expectativa de sua futura valorização, obtendo lucros na negociação. Também as organizações comprometidas com a redução das emissões, como ONGs, podem comprar RCEs sem o objetivo de revendê-las, retirando-as do mercado, com fins estritamente ambientais (MACEDO, 2005).

---

o mundo é o europeu, inaugurado em 1º de janeiro de 2005, seguindo as proposições do Protocolo de Kyoto. (BM&F, 2005).

E com a ratificação do Protocolo de Kyoto, em 2005, este mercado de crédito de carbono se tornou uma realidade, e as reduções certificadas da emissão (RCEs) e as unidades da redução da emissão (ERUs) passaram a ser contabilizadas para o uso no primeiro período de compromisso 2008-2012.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Apesar da complexidade e as dúvidas que o cercam, o mercado de carbono é uma realidade mundial. Assim, pode-se considerar que o Protocolo de Kyoto vem atendendo as expectativas internacionais, sendo considerado um sistema político que visa a questão da mudança no clima. Por meio de seus mecanismos de flexibilização, em especial o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, muitos países e/ou empresas estão se adequando as exigências que regem o Protocolo.

Investir num projeto de mitigação é muito oneroso, entretanto o MDL permite que os mecanismos de mercado funcionem e reduzam os custos com a implantação das atividades de mitigação. Desta forma, o projeto passa a ser viável. E para ter custos cada vez menores, os países hospedeiros têm que oferecer muitas garantias econômicas, financeiras e sociais, além de possibilitar a comercialização dos créditos de carbono excedentes nas suas respectivas Bolsas de Crédito de Carbono, transformando-os em divisas.

Por exemplo, o Brasil está entre os países que se destacam na quantidade de projetos de MDL aprovados pelo Conselho Executivo. Desta forma, o país se insere neste mercado, mesmo não tendo uma meta de redução imposta pelo Protocolo de Kyoto, investindo na estratégia da ampliação na oferta de suas fontes renováveis, principalmente, através do Plano Nacional de Agroenergia. Entre as biomassas utilizadas na substituição dos combustíveis fósseis, o país aposta na ampliação da produção do álcool combustível, motivado pela alternativa renovável, redução na emissão de dióxido de carbono e por sua larga experiência desde o plantio da cana a distribuição do produto final.

Entretanto, esta ação não garante que a implementação de uma atividade de mitigação no Brasil seja mais barato do que em outros locais no mundo. Por isso, o país

além de oferecer baixos custos de implantação dos projetos, também tem que sobressair nos requisitos da estrutura tributária, infra-estrutura, abertura ao investimento externo, disponibilidade e custos de mão-de-obra, estabilidade política e macroeconômica, etc.

Por este motivos, o crédito de carbono não poderem ser visto como uma forma de obter lucro, mas como um reembolso aos custos pela implantação de projetos de mitigação. Neste cenário, o Brasil aproveita a oportunidade de captar recursos com a negociação dos seus créditos de carbono com os países desenvolvidos, como o acordo firmado entre o Brasil e a França, estimulando o desenvolvimento local e reduzindo ainda mais seus níveis de emissões.

Todavia, independentemente dos benefícios ambientais e econômicos gerados pelo crédito de carbono, é inegável que o Protocolo de Kyoto vem possibilitando uma reflexão ambiental mundial pela redução das emissões antrópicas dos GEE e transformação do atual sistema de produção para alcançar o desenvolvimento sustentável. Logo, a “obrigação” aos países signatários em reduzir as emissões de dióxido de carbono, principalmente, através da implementação de atividades de substituição energética fóssil, não pode ser visualizada como um fim, mas como o primeiro passo rumo a mitigação das emissões antrópicas de gases de efeito estufa, podendo ser aprimorada para alcançar futuras metas globais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, I. **Mercado do Carbono**. Disponível em: <<http://www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=18438&iLingua=1>>. Acesso em: 8 set. 2006.

AUKLAND, L., MOURA, P.C.; BASS, S., HUQ, S., LANDELL-MILLS,N.; TIPPER,R.; CARR,R. **Criando as bases para o desenvolvimento Limpo**: Preparação do Setor de Gestão de Uso da Terra. Um Guia Rápido para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Londres: IIED. 2002.

BM&F - Bolsa de Mercadorias e Futuro. Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) – Banco de Projetos. IN: **CARBON FACILITY GUIDE** - BM&F: Procedimentos e Funcionalidade. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuro e Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. 2005. p.36.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social; MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. **Cartilha sobre efeito estufa e a Convenção sobre mudança do clima**, Brasília:C&T Brasil, Set.1999, p.25.

CAPOOR, K.; AMBROSI, P. **State and trends of the carbon market 2006 - Update: January 1 - September 30, 2006**. Washington, D.C.: *International Emissions Trading Association e World Bank*.2006. p.24.

**Decisão 11/CP.7**. Uso da terra, mudança no uso da terra e florestas. Disponível em: <<http://200.130.9.7/clima/negoc/pdf/Marraqueche/11cp7.pdf>>. Acesso em: Set.2006. p.32

**FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <[http://www.fbds.org.br/rubrique.php3?id\\_rubrique=1](http://www.fbds.org.br/rubrique.php3?id_rubrique=1)>. Acesso em: dez.2006.

KRAEMER, M.E.P.; TINOCO, J.E.P. **Introdução ao meio ambiente**. IN: *Contabilidade e Gestão Ambiental*, Paraná: Atlas, 2004, 34-58p.

LOPES, I.V.(Coord.) **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL**. IN: *Guia de orientação*. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2002. 90 p.

MACEDO, L.V.(Coord.) **Mudanças climáticas e desenvolvimento Limpo: Oportunidades para Governos Locais**. IN: **Um Guia do ICLEI**. Rio de Janeiro: ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade e LACS -Secretariado para América Latina e Caribe. fev.2005. p.114.

MINISTERIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - MCT. **Mudanças Climáticas**, Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/Clima>>. Acesso em: Mar.2006.

PEREIRA, A.S.; MAY, P.H. Economia do aquecimento global. IN: LUSTOSA, M.C; MAY, P.H; VINHA,V.da.(Org.) **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2003. p.219-244.

**PROTOCOLO DE QUIOTO**. IN: *Brasil e a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia (tradução e edição). 2000.p.29.

ROCHA, M.T. **COP 11 e COP/MOP 1: o início do fim do Protocolo de Quioto?**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./carbono/index.php3&conteudo=./carbono/artigo2.html>>. Acesso em: fev.2006.

SANTOS, T.C.C.; CÂMARA, J.B.D.(Org.) **GEO Brasil 2002: Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil**, Brasília: IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2002. 440p. ISBN 85 - 7300 - 144 - 5

**The Word Bank Carbon Finance Unit**. Disponível em: <<http://carbonfinance.org>>. Acesso em: out. de 2006.

**UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change**. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/>>. Acesso em: set.2006.

**UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change**. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/>>. Acesso em: abr.2007.