

Contribuição de estudo exploratório sobre os principais projetos para viabilizar a comercialização dos créditos de carbono no Estado do Paraná

Alfonso Schmitt (UFPR) - alfonso@onda.com.br

Blênio César Severo Peixe (UFPR) - blenio@ufpr.br

Resumo:

Todos os cientistas concordam sobre a necessidade da tomada de algumas atitudes a fim de mitigar os efeitos danosos do aquecimento global. No Protocolo de Kyoto, o qual os países participantes concordaram em reduzir as emissões dos GEEs os gases de efeito estufa. O Brasil é um dos proponentes do MDL conhecido internacionalmente como Clean Development Mechanism, este mecanismo possibilita a implementação das reduções nos países em desenvolvimento por meio de projetos que proporcionem produções mais limpas ou efetuem o seqüestro do carbono. Este assunto causa uma conscientização global sobre a necessidade de mudança de hábitos e utilização mais racional dos recursos naturais, os gestores estão desenvolvendo medidas de utilização sustentável dos recursos naturais a fim de garantir um clima agradável na terra, para a preservação da vida animal e vegetal do planeta. A gestão da comercialização dos créditos de carbono é parte importante do esforço para se retirar da atmosfera os gases de efeito estufa e permitir uma regulação mais adequada das temperaturas na superfície terrestre. O objetivo geral deste estudo foi levantar os projetos e iniciativa da comercialização dos créditos de carbono. Aspectos históricos das questões climáticas e seus efeitos; Demonstrar a viabilização do comércio dos créditos de carbono. Estudou-se os aspectos jurídicos e tributários sobre a comercialização do crédito de carbono. As metodologias dos projetos e principais aspectos do MDL e caracterizou-se o mercado de carbono no Estado do Paraná.

Palavras-chave: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Créditos de Carbono. Paraná.

Área temática: Controladoria

Contribuição de estudo exploratório sobre os principais projetos para viabilizar a comercialização dos créditos de carbono no Estado do Paraná

Resumo

Todos os cientistas concordam sobre a necessidade da tomada de algumas atitudes a fim de mitigar os efeitos danosos do aquecimento global. No Protocolo de Kyoto, o qual os países participantes concordaram em reduzir as emissões dos GEEs os gases de efeito estufa. O Brasil é um dos proponentes do MDL conhecido internacionalmente como *Clean Development Mechanism*, este mecanismo possibilita a implementação das reduções nos países em desenvolvimento por meio de projetos que proporcionem produções mais limpas ou efetuem o seqüestro do carbono. Este assunto causa uma conscientização global sobre a necessidade de mudança de hábitos e utilização mais racional dos recursos naturais, os gestores estão desenvolvendo medidas de utilização sustentável dos recursos naturais a fim de garantir um clima agradável na terra, para a preservação da vida animal e vegetal do planeta. A gestão da comercialização dos créditos de carbono é parte importante do esforço para se retirar da atmosfera os gases de efeito estufa e permitir uma regulação mais adequada das temperaturas na superfície terrestre. O objetivo geral deste estudo foi levantar os projetos e iniciativa da comercialização dos créditos de carbono. Aspectos históricos das questões climáticas e seus efeitos; Demonstrar a viabilização do comércio dos créditos de carbono. Estudou-se os aspectos jurídicos e tributários sobre a comercialização do crédito de carbono. As metodologias dos projetos e principais aspectos do MDL e caracterizou-se o mercado de carbono no Estado do Paraná.

Palavras-chave: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Créditos de carbono. Paraná.

Área Temática: Controladoria.

1 Introdução

Atualmente a preocupação com respeito ao aquecimento global tornou-se um dos assuntos mais importantes a serem tratados pela comunidade internacional. Os danos causados ao meio-ambiente estão cada vez mais evidentes e medidas urgentes de controle e prevenção devem ser tomadas.

Nunca em toda história da humanidade os problemas gerados pelo aquecimento global foram tão debatidos como na última década. A natureza vem dando sinais claros de que se não frearmos o uso indiscriminado dos recursos e passarmos a defender um desenvolvimento sustentável, logo toda a vida no planeta estará ameaçada. Frequentemente assistimos nos noticiários catástrofes causadas pela natureza, sejam sob a forma de tsunamis, queimados, chuvas, ciclones, tornados e secas.

Todos os cientistas concordam sobre a necessidade da tomada de algumas atitudes a fim de mitigar os efeitos danosos do aquecimento global. Para tanto se criou o Protocolo de Kyoto, no qual os países participantes concordaram em reduzir as emissões dos GEEs os gases de efeito estufa.

Neste contexto surgiram junto com o Protocolo alguns mecanismos de flexibilização que pretendem ajudar os países a alcançarem suas metas de redução das emissões além de cortar custos das iniciativas de reduções. Os três mecanismos são a

Implementação Conjunta (IC), o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e o Comércio das Emissões (CE).

O Brasil é um dos proponentes do MDL conhecido internacionalmente como *Clean Development Mechanism*, este mecanismo possibilita a implementação das reduções em países em desenvolvimento por meio de projetos que proporcionem produções mais limpas ou efetuem o seqüestro do carbono.

O assunto está causando uma conscientização global sobre a necessidade de mudança de hábitos e utilização mais racional dos recursos naturais, os gestores estão desenvolvendo medidas de utilização sustentável dos recursos naturais a fim de garantir um clima agradável na terra, para a preservação da vida animal e vegetal do planeta.

A gestão da comercialização dos créditos de carbono é parte importante do esforço para se retirar da atmosfera os gases de efeito estufa e permitir uma regulação mais adequada das temperaturas na superfície terrestre.

O Estado do Paraná encontra-se afetado pelo aquecimento global em função das altas concentrações de gases tóxicos que poluem o ar e dificultam o resfriamento natural. As perspectivas futuras são desalentadoras, pois não há solução em curto prazo que resolva a situação criada pelo ser humano.

O Governo do Estado tem se prontificado a participar e auxiliar as empresas e organizações interessadas em reduzir suas emissões, e um estudo direcionado sobre o processo de montagem e gestão de créditos de carbono viria a facilitar e estimular este mercado no Estado do Paraná.

O objetivo geral deste estudo é detectar a viabilidade da comercialização dos créditos de carbono no Estado do Paraná. Por fim, este trabalho aborda os objetivos específicos: levantar os aspectos históricos das questões climáticas e seus efeitos; estudar a metodologia dos projetos de MDL; demonstrar a viabilização do comércio dos créditos de carbono no estado do Paraná; estudar os aspectos jurídicos e de tributação sobre o tema; caracterizar o mercado de carbono no Estado do Paraná e fornecer os dados econômicos sobre este mercado.

Metodologia utilizada para concretizar este estudo foi a pesquisa bibliográfica e documental com abordagem reflexiva e exploratória, buscando-se as fontes fidedignas para fundamentar e desenvolver este trabalho.

2 Aspectos históricos das questões climáticas e seus efeitos

A primeira reunião internacional sobre o meio ambiente aconteceu em 1972, foi a Conferência de Estocolmo na Suécia. Esta reunião aconteceu em decorrência do desastre ecológico da Baía de Minamata, no Japão.

Na Conferência de Estocolmo deu-se o alerta geral para a preocupação com os limites do crescimento econômico, e concluiu que o crescimento exponencial da população e do capital industrial são causadores do esgotamento dos recursos naturais, da poluição ambiental e da fome sobrevinda destes. Naquela ocasião previa-se o esgotamento dos recursos naturais em menos de quatro gerações.

A segunda manifestação das preocupações concernentes ao desenvolvimento e suas conseqüências, foi influenciada pelo relatório Nosso Futuro Comum (CMMAD, 1988) divulgado por Gro Brundtland, ex-primeira ministra da Noruega. Este documento traz pela primeira vez ao cenário mundial o conceito de desenvolvimento sustentável. E, definiu as bases teóricas das discussões da ECO 92 ou RIO 92, conferência mundial sobre o meio ambiente promovida pela ONU na cidade do Rio de Janeiro.

A comunidade científica e os governantes, passaram a reunir-se com o intuito de definir medidas a serem tomadas com relação ao desenvolvimento sustentável, após

discussões que se desdobravam desde o início dos anos noventa, surge O Protocolo de Kyoto, ele foi elaborado como resultado da 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, realizada no Japão, em 1997. A conferência reuniu representantes de 166 países para discutir providências em relação ao aquecimento global e à emissão dos gases de Efeito Estufa.

As questões econômicas que permeiam a sustentabilidade aliada ao crescimento datam do século XVIII, estes questionamentos surgiram como efeito da Revolução Industrial que pregava o desenvolvimento econômico sem a preocupação com o uso racional dos recursos naturais.

Sabe-se que um fator fortemente determinante da sobrevivência das espécies na Terra é a temperatura, o equilíbrio térmico nos ecossistemas é quem subsidia o desenvolvimento da vida em toda sua diversidade.

O Efeito Estufa é quem regula a vida na Terra, sem ele a temperatura da Terra seria de até - 32° C. O problema é o aumento da concentração dos chamados GEEs gases de efeito estufa que provocam o aquecimento global a níveis significantes.

A Terra vem se aquecendo em virtude do aumento do Efeito Estufa, causado principalmente pelo excesso de gases como o dióxido de carbono. Este aquecimento exagerado aumentou principalmente após a Revolução Industrial com o aumento do uso de combustíveis fósseis elevando os níveis de concentração de dióxido de carbono CO₂ em quase 50%.

Os principais gases do Efeito Estufa são o gás carbônico (CO₂), respondendo este por mais de 50% do efeito, o vapor d'água (H₂O), o metano (CH₄), o óxido nitroso (N₂O), o ozônio (O₃) e os compostos cloro – flúor – carbono os chamados CFCs. O Efeito Estufa é um fenômeno atmosférico natural que vem sendo acentuado graças à ação antrópica do homem, mudanças no seu curso natural estão causando alterações na distribuição dos ecossistemas no planeta. Baseado nestas constatações o homem passou a valorizar os ecossistemas e a multiplicidade das funções destes.

Os subprodutos do conforto da vida humana na Terra, escapes de automóveis, fertilizantes, combustão incompleta, sistemas de calefação, etc. são os maiores causadores do aumento da temperatura no planeta já observada tanto por cientistas como pela população comum através da intensificação de calor e mudanças nas estações.

2.1 No Mundo

É fato que nos últimos cem anos a temperatura média mundial subiu 0,75 graus Celsius. Em trinta anos, entre 1910 e 1940, a temperatura média do planeta se elevou 0,35 grau. No período entre 1970 e os dias atuais a temperatura subiu 0,55 grau. Nos últimos doze anos o planeta registrou onze recordes consecutivos de altas temperaturas.

- A temperatura média da superfície da terra aumentou cerca de 0,6°C entre 1861 e 2000;
- Os padrões de precipitação (chuvas) mudaram com uma maior incidência de chuvas mais fortes;
- O fenômeno *El-Niño* tornou-se mais freqüente, persistente e intenso;
- O nível do mar subiu de 10 a 20 cm entre 1900 e 2000.

No endereço eletrônico do MCT (<http://www.mct.gov.br/clima>) encontram-se também estudos sobre os problemas climáticos. As chuvas também evaporarão mais rápido, deixando os solos mais secos nas épocas de cultivo. Os países mais pobres

também serão os que mais vão sofrer com as secas, diminuindo o fornecimento de água potável ameaçando-se assim inclusive a saúde pública.

Também se prevê uma migração para os pólos, verões mais secos também resultarão na diminuição das safras, o derretimento das geleiras acarretará na expansão dos oceanos ameaçando zonas costeiras. O nível médio global do mar já subiu cerca de 10 a 15 cm no século passado e espera-se que o aquecimento global ocasione um aumento adicional de 15 a 95 cm até o ano 2100 (com uma "melhor estimativa" de 50 cm).

As mudanças climáticas são observadas ao redor do globo terrestre de forma bem nítida, seja na retração das geleiras, na diminuição em extensão e espessura do Mar Ártico durante o verão, no florescimento prematuro, no aumento do período de crescimento das plantas na Europa, na migração de espécies para outras áreas de maiores latitude e altitude, migração antecipada de pássaros, branqueamento dos recifes de corais, dentre outros fenômenos climáticos anormais.

Ainda segundo as projeções médias atuais do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), a média térmica global tende a aumentar em 2,10° C até 2100, o que acarretará em novas mudanças ao redor do globo terrestre.

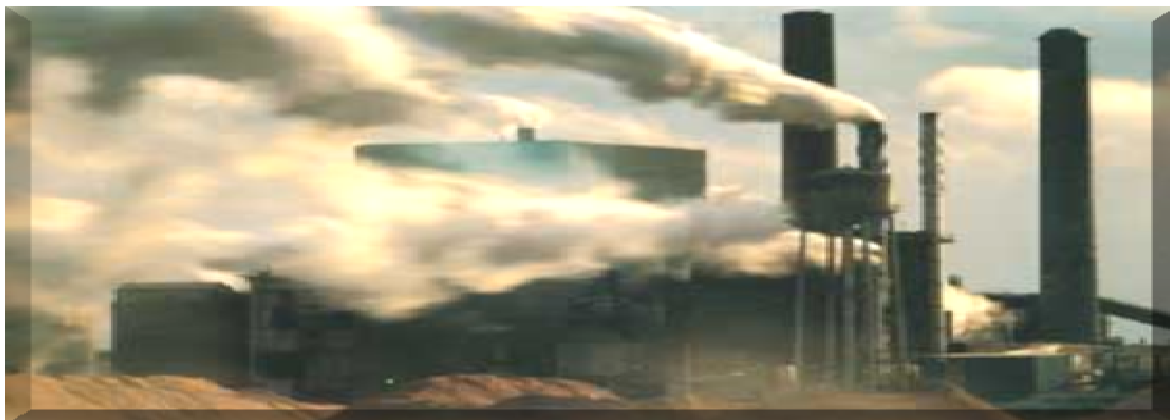


Figura 1: Emissão de Gases Nocivos. Fonte: www.diariodonordeste.com.br

Vale salientar que o aquecimento global é medido por instrumentos precisos, as medições são feitas por satélites e sondas flutuantes nos oceanos, estes instrumentos fornecem dados em tempo real. Medições também detectam a espessura e a extensão do chamado “permafrost” o terreno congelado do círculo Polar Ártico.

Em um cenário pessimista os cientistas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças climáticas (IPCC), estimam que a temperatura média do Planeta suba até 4 graus até 2100. Estes mesmos cientistas afirmam que para 2100 o nível do mar pode subir a até 1,2 metro.

Pode-se também quantificar com precisão que a queima de combustíveis fósseis é responsável por 80% das emissões de CO₂. Ou seja, não há desenvolvimento econômico sem consumo de energia e esta energia depende da queima carvão, petróleo e gás natural. Outros 18% das emissões são provenientes das queimadas.

2.2 No Brasil

O Brasil possui uma das matrizes energéticas menos poluentes do mundo, em razão de 88% de sua energia ser gerada por hidrelétricas, mas continua sem deter o crescente desmatamento de suas florestas, a Amazônica em especial. Tanto as queimadas emitem os gases causadores das alterações climáticas, quanto à redução da

floresta afeta sua capacidade de absorção de CO₂. A maior preocupação com relação ao país diz respeito às queimadas e desmatamentos, que respondem por 75% das emissões de CO₂. Com relação à queima de combustíveis fósseis ocupamos a 16ª posição mundial, mas quando o assunto é desmatamento e devastação ambiental subiu para a quarta posição.

No desmatamento o Brasil tem a sua maior fonte de emissões de gases de efeito estufa, para tanto o país deve reduzir o desmatamento e a destruição de suas florestas. O País também deve investir no seu grande potencial energético, através de fontes como energia solar e eólica. Hoje o país ocupa a décima quinta posição entre os maiores emissores de CO₂, quase 25% das emissões nacionais são provenientes da indústria e da agricultura moderna, 75% das emissões são geradas na agricultura tradicional e nas atividades madeireiras ineficientes e predatórias.

Atualmente, o Brasil é responsável por 3% das emissões mundiais de gases responsáveis pelo aumento do efeito estufa. Em média, são lançados do país na atmosfera no mínimo 1 bilhão de toneladas de gás carbônico, 11 bilhões de toneladas de metano e 500 mil toneladas de óxido nítrico. Salientando que esses três gases são os principais responsáveis pelo efeito estufa.

Além do desmatamento e do setor energético um dos grandes vilões da emissão de gases no país é a criação de animais ruminantes, estima-se que em média 6% de todo alimento consumido pelos rebanhos a nível mundial, seja convertido em metano liberado pela eructação dos ruminantes. Considerando-se apenas rebanhos bovinos, o País tem 170 milhões de animais e cada um deles é responsável pela emissão de 60 quilos de metano por ano.

O Brasil já sofre as consequências do aumento da temperatura mundial, no litoral com avanço do mar e dezenas de praias podem desaparecer, pois estão perdendo anualmente grandes faixas de areia e sendo tomadas pelo mar. Por exemplo, na cidade litorânea de Caiçara do Norte, Estado do Rio Grande do Norte, o mar avançou 50 metros nos últimos dez anos; oitenta casas sumiram e seus moradores foram forçados a abandonar a cidade. Um exemplo das mudanças climáticas foi a inusitada seca na Amazônia no ano de 2005.



Figura 2: Seca na Amazônia. Fonte: www.greenpeace.org.br

Como consequências futuras, uma das regiões mais secas do Brasil, o nordeste, irá sofrer uma redução ainda maior dos recursos hídricos, a vegetação semi-árida será substituída pelas vegetações áridas. Ou seja, haverá um processo de desertificação. As florestas tropicais serão palco da extinção de espécies. Quase 50% das plantas do cerrado correm risco de extinção se a temperatura aumentar apenas em 1,7° C.

No Sudeste haverá o aumento das chuvas que causaram impactos diretos na agricultura e aumentaram o índice de inundações, enchentes e desmoronamentos nos grandes centros.

A escassez de chuva e a diminuição progressiva dos recursos hídricos limitarão a diluição dos esgotos causando possíveis transbordamentos dos sistemas de esgotamento sanitários.

A geração de energia também ficará seriamente comprometida em determinadas regiões. Irá crescer o número de doenças infecciosas transmissíveis, doenças como a dengue e a malária podem espalhar-se por todo o País. Haverá também a ocorrência de violentas tempestades e incidência cada vez maior de tornados e furacões, principalmente na Região Sul. A mais grave mudança no País diz respeito à vegetação na Amazônia, que se tornará segundo as previsões em uma região de savana ou cerrado já a partir de 2050. O Brasil tem papel importante na chamada produtividade primária, graças a sua extensão de áreas verdes, onde a fotossíntese atua como um agente primordial, já que esta atua minimizando o efeito estufa antrópico.

2.3 No Paraná

O Paraná é um estado que tem a maior base da sua economia apoiada na agricultura e os efeitos das mudanças climáticas estão sendo cada vez mais sentidos e o setor vem avolumando prejuízos nos últimos anos. O Estado sofre mudanças ligadas diretamente ao ciclo hidrológico e à temperatura.

O efeito das mudanças climáticas ocorre tanto no aumento de tempestades como em períodos de estiagem cada vez mais prolongados. No Estado constantes manifestações climáticas como vendavais, granizo, incêndios florestais e de pastagens afetam e comprometem produtores. A escassez de água afeta de forma direta a manutenção adequada de estabelecimentos criadores de aves, suínos e bovinos.

A atividade da suinocultura é considerada pelo Instituto Ambiental do Paraná um dos dois problemas ambientais mais sérios da região oeste do Estado. Pois gera grande volume de dejetos em um ponto concentrado, comprometendo a qualidade da água já que escorre para os rios, lagos e lençol freático e produz gás metano, como consequência da forma que é armazenado. A implantação de biodigestores, evita a eliminação do gás metano e ainda do óxido nitroso, sendo este último 310 vezes mais causador do efeito estufa do que o CO₂.

Visando minimizar esses problemas o Governo do Paraná, lançou em maio de 2005, o Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas Globais. O Estado também é um dos que mais tem contribuído com o seqüestro de carbono, através do Programa Mata Ciliar, e já promoveu o plantio de aproximadamente 65 milhões de mudas que absorvem da atmosfera mais de 370 mil toneladas de CO₂. O Paraná também é tido como o maior parceiro brasileiro da ONU na campanha “Plantemos para o Planeta: Campanha do 1 Bilhão de Árvores”.

3 Origem da metodologia e principais aspectos dos projetos

O Brasil possui uma das matrizes energéticas menos poluentes do mundo, em razão de 88% de sua energia ser gerada por hidrelétricas, mas continua sem deter o crescente desmatamento de suas florestas, a Amazônica em especial. Tanto as queimadas emitem os gases causadores das alterações climáticas, quanto a redução da floresta afeta sua capacidade de absorção de CO₂.

Consciente disso o país já busca novas formas de diminuir os danos causados ao meio-ambiente, na Câmara dos Deputados, está em início de discussão um projeto

de lei de Ronaldo Vasconcelos (PTB/MG), que estabelece a Política Nacional de Mudanças Climáticas, prevendo a criação de um Mercado Brasileiro de Redução de Emissões, em bolsa de valores, de mercadorias e futuros, entre outras ações.

O Mercado de Carbono no Brasil foi aprovado pelo Congresso Nacional por meio de Decreto Legislativo nº 144, de 20 de junho de 2002, ratificado pelo governo em 23 de agosto de 2002 e promulgado pelo Presidente da República, por meio de Decreto nº 5.445, de 12 de maio de 2005.

Resumo das etapas de Projeto de MDL.

Todos os projetos de MDL que visam resultar em reduções certificadas de emissões (RCEs), devem passar suas atividades de projeto de MDL por sete etapas de análise:

1. Elaboração de um documento de concepção de projeto (DCP), usando as metodologias já aprovadas ou que venham a ser aprovadas pelas várias instâncias responsáveis (já há no Brasil uma série de empresas e consultorias que analisam a possibilidade e, se for o caso, elaboram esses projetos);
2. Validação que verifica se o projeto está em conformidade com a regulamentação do Protocolo de Kyoto;
3. Aprovação pela Autoridade Nacional Designada (AND) no Brasil este papel cabe a Comissão Interministerial de Mudança Global (CIMGC) que dá o parecer sobre a contribuição para o desenvolvimento sustentável do projeto;
4. Submissão ao Conselho Executivo para registro;
5. Monitoramento;
6. Verificação/certificação;
7. Emissão de unidades segundo o acordo de projeto.

Exemplos de Projetos de MDL no Brasil.

Existem diversas empresas autorizadas pela ONU para desenvolverem projetos de redução de emissões de gases. Entre as atividades mais indicadas estão a substituição de óleo diesel ou carvão mineral em caldeiras por biomassa ou biodiesel, substituição do óleo diesel de geradores por biodiesel, reflorestamento, captação do gás metano de aterros sanitários ou fazendas de suínos e a substituição total ou parcial do óleo diesel pelo biodiesel em caminhões, ônibus, tratores, locomotivas, barcos e outras atividades previstas no MDL. A seguir são demonstrados exemplos dos vários tipos de projetos de MDL já existentes no Brasil.

a. Bioheat Internacional.

Em 2004 a trader holandesa *Bioheat* International financiou uma usina elétrica movida a biomassa com potencial de 8 MW de energia gerada a partir da queima da casca de arroz no Rio Grande do Sul. A empresa negociou créditos de carbono com a Josapar e com a Cooperativa Agroindustrial de Alegrete, no valor de cinco dólares por tonelada de carbono. A Holanda é um dos países integrantes do Anexo 1 da Convenção e pretende atingir metade de suas reduções no mercado externo e a outra metade internamente.

b. Projetos de aproveitamento do gás metano liberado por lixões das empresas.

Em 2004, os dois primeiros projetos aprovados pelo governo brasileiro sob as regras do MDL, são o Vega, de Salvador na Bahia e Nova Gerar de Nova Iguaçu no Rio de Janeiro.

Estes projetos estão utilizando o gás metano liberado na atmosfera naturalmente pela decomposição do lixo, para gerar energia. As reduções de emissões destes projetos são calculadas em dióxido de carbono.

A Vega reduzirá 14 milhões de toneladas de CO₂, em 16 anos e a Nova Gear 14 milhões de toneladas em 21 anos.

O biogás produzido nestes projetos é uma composição que resulta, basicamente, em 55% de metano, 40% de gás carbônico, 5% de nitrogênio e outros gases. O metano é vinte e uma vezes mais prejudicial para o efeito estufa que o dióxido de carbono.

Os investimentos feitos neste projeto resultaram em um sistema de coleta de gás e em uma usina geradora de eletricidade com potencial de 12 MW, além de iniciativas em educação ambiental na região.

c. Projeto Carbono Social.

Este projeto localizado na Ilha do Bananal no Tocantins, diz respeito ao sistema de seqüestro de carbono em sistemas agroflorestais, conservação e regeneração florestal com ênfase no desenvolvimento sustentável da comunidade. Na sua concepção este projeto foi financiado pela instituição britânica AES *Barry Foundation* e foi implementado pelo Instituto Ecológica, e não pretendia resgatar créditos de carbono.

d. Projeto Plantar

A Plantar é uma empresa de reflorestamento que passou a fazer parte do setor da siderurgia e este foi o primeiro projeto brasileiro do Fundo Protótipo de Carbono.

Os créditos de carbono desse projeto resultam da substituição de uso de carvão mineral por vegetal, da melhoria dos fornos de carvão pela redução da emissão do metano e reflorestamento de 23.100 hectares com eucalipto, em um total de 3.5 milhões de toneladas de Carbono.

3.1 Estudo das principais metodologias para os projetos.

Com o passar do tempo e com o aumento da conscientização do homem em relação aos problemas que suas ações causaram ao planeta, surgiram variadas formas propostas para o seqüestro dos gases causadores do Efeito Estufa, desde a preservação integral das florestas e do uso sustentável até mecanismos e instrumentos mais sofisticados.

O relatório *Nosso Futuro Comum*, traz a acertada premissa de que as gerações atuais devem atender as suas necessidades sem comprometer as necessidades das futuras gerações.

Segundo vários autores as gerações atuais devem desenvolver o equilíbrio ecossistêmico que defende um alto índice de diversidade de espécies como indicativo do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas. Segundo estes autores, quanto maior a biodiversidade e o equilíbrio dinâmico de suas populações maior a capacidade de suportar mudanças. Este conceito trata da sustentabilidade ecológica que defende um equilíbrio entre a dinamização econômica e a conservação da biodiversidade.

O Protocolo de Kyoto determina que os países estabeleçam programas de reduções como também oferece mecanismos de flexibilização, os chamados mecanismos adicionais de implementação, que incluem além do MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) a Implementação Conjunta (IC) e o Comércio de Emissões.

Cabe citar que as quantidades relativas a reduções de emissão de gases de efeito estufa e/ou remoções de CO₂ atribuídas a uma atividade de projeto resultam em Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), medidas em tonelada métrica de dióxido

de carbono equivalente. Os projetos devem referir-se exclusivamente a determinados tipos de gases de efeito estufa e aos setores/fontes de atividades responsáveis pela maior parte das emissões, conforme previsto no Anexo A do Protocolo de Kyoto (ver Tabela a seguir).

Tabela 1: Setores e Fontes de Atividades

REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA			
Energia	Processos Industriais	Agricultura	Resíduos
$\text{CO}_2 - \text{CH}_4 - \text{N}_2\text{O}$ Queima de Combustível • Setor energético • Indústria de transformação • Indústria de construção • Transporte • Outros setores Emissões Fugitivas de Combustíveis • Combustíveis sólidos • Petróleo e gás natural	$\text{CO}_2 - \text{N}_2\text{O} - \text{HFCs} - \text{FCs} - \text{SF}_6$ • Produtos minerais • Indústria química • Produção de metais • Produção e consumo de halocarbonos e hexafluoreto de enxofre • Uso de solventes • Outros	$\text{CH}_4 - \text{N}_2\text{O}$ • Fermentação entérica • Tratamento de dejetos. • Cultivo de arroz • Solos agrícolas • Queimadas prescritas de cerrado • Queimadas de resíduos agrícolas	CH_4 • Disposição de resíduos Sólidos • Tratamento de esgoto sanitário • Tratamento de efluentes líquidos • Incineração de resíduos
REMOÇÕES DE CO_2 *			
FLORESTAMENTO/REFLORESTAMENTO			
Remove: CO_2 Libera: $\text{CH}_4 - \text{N}_2\text{O} - \text{CO}_2$			

*Remoções por sumidouro poderão ser utilizadas para atender os compromissos assumidos, tendo sido autorizadas pela Decisão 17/CP.7 do Acordo de Marrakesh. Apesar de haver emissão de gases de efeito estufa o resultado líquido é de remoção.

Fonte: LOPES (2002).

Vale salientar que entre estes mecanismos, o MDL é o único que permite a participação de países em desenvolvimento, como o Brasil, aliás, o mesmo deriva de uma proposta brasileira.

Os projetos do MDL podem ser implementados por meio de parcerias tanto de setor público como do privado, independente da iniciativa todos os projetos devem obrigatoriamente, como referido acima, resultar na redução de emissões de gases de efeito estufa e/ou remoção de CO_2 . Além de contribuir para o desenvolvimento sustentável do país no qual será implementado.

É preciso sinalizar uma necessidade de se clarificar os benefícios gerados pela conservação e pelo sequestro de carbono, quantificando-se seu custo, e a contribuição da preservação das florestas tropicais e remanescentes para a redução das emissões. Os projetos de MDL se apropriam dos créditos contábeis de elementos pertencentes à tabela periódica e daqueles que constituem bolsas de valores ambientais.

Uma unidade de RCE equivale a uma tonelada métrica de dióxido de carbono, computada de acordo com o Potencial de Aquecimento Global (Global Warming Potencial - GWP), índice divulgado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*). Este índice é usado para padronizar as quantidades dos diferentes gases de efeito estufa equiparando-se em dióxido de carbono equivalente, assim sendo, reduções de diferentes gases podem ser auferidas.

O GWP que será utilizado para o primeiro período de compromisso (2008-2012) é o publicado no Segundo Relatório de Avaliação do IPCC. Isto para o participante estrangeiro resume-se em oportunidade de cumprir suas metas de redução a um custo menor.

Criando-se assim um novo mercado internacional, cuja moeda de troca é a emissão das RCEs. Para que os projetos de MDL sejam aprovados estes devem se submeter a um processo de aferição e verificação, junto aos seguintes órgãos: Conselho Executivo do MDL, Autoridade Nacional Designada, Autoridade Nacional Designada no Brasil (AND) e Entidades Operacionais Designadas.

Espera-se também que os resultados para as atividades de projeto do MDL possam ainda incluir: Recursos adicionais para se perseguirem as metas de desenvolvimento sustentável; Aumento do investimento externo, possibilitando novos projetos e retirando barreiras de mercado; Aumento da competitividade entre empresas competidoras.

Atualmente o Brasil mostra-se bastante ativo para a implementação dos MDL no país, tanto que já ratificou o Protocolo de Kyoto, encorajou outros países a fazerem o mesmo e estabeleceu a autoridade nacional para supervisionar o MDL no país, contudo o governo ainda está desenvolvendo outras medidas.

3.2 Os principais projetos no Estado do Paraná.

No Paraná encontram-se vários projetos em andamento e outros já autorizados, o Governo do Estado, já instituiu por meio de decreto o Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas Globais, decreto Nº 4888 de 31/05/2005 Publicado no Diário Oficial nº 6986, de 31/05/2005, que apóia e estimula a criação de projetos de MDL no Estado.

O Paraná responde por 6% do total de projetos em andamento hoje no Brasil. Abaixo segue uma lista separadas por categorias de ação no Estado:

- **Pesquisa**
- IAPAR – variedades de grãos para biodiesel e prensas para óleo bruto, estoque de CO₂ em seringueiras.
- EMBRAPA – Plataforma de Mudanças Climáticas.
- FGV ISAE – Centro de Referência em Projetos de MDL.
- UFPR – estoque de CO₂ em florestas, MC e saúde.
- TECPAR – tecnologia para produção do biodiesel;
- **Serviço**
- TECPAR CERT – acreditação como certificadora da UNFCCC (*United Nations Framework for Climate Change Convention*).
- Empresas de consultoria – ADD, BINI, etc.
- Balcão FIEP MDL (SENAI/FIEP);
- **Organização**
- Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas Globais.

Os projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo em andamento no Paraná são:

- **Empresas**
- Co-geração de energia com bagaço - Usinas de açúcar Santa Terezinha.
- Geração de energia por PCH-BRASCAN Energética (2 usinas no Paraná).
- Reflorestamento e co-geração com biomassa – KABLIN (CCX)
- Co-geração com resíduos de madeira - RICKLI
- Manejo de dejetos de médios e grandes suinocultores – SADIA, **AgCert**;
- **Setor público**
- Reflorestamento de RL de pequenos produtores- PR-BIO (SEMA/SEAB).
- Reflorestamento de APP de represas – COPEL.
- Geração distribuída base metano para saneamento ambiental - ITAIPU.
- (SANEPAR, produtores de suínos e aves, COPEL/LACTEC).
- Biocombustível – **PR BIOENERGIA** (SEAB / SETI).
- **Cooperativas**
- Manejo de dejetos de pequenos suinocultores – **OCEPAR**
- ONGs:
- Regeneração da Mata Atlântica na APA de Guaraqueçaba - SPVS.

O Paraná tem um mercado promissor para os interessados em ingressar no mercado de carbono e contribuir para a redução do efeito estufa e já desenvolve diversas ações. Exemplo: o plantio de matas ciliares, que pode ser inserido no sistema de Kyoto por isso é um dos estados que mais tem contribuído com o seqüestro de carbono, por meio do Programa Mata Ciliar, que já promoveu o plantio de aproximadamente 62 milhões de mudas.

Nesse contexto pode-se citar o caso da Sadia, uma das maiores empresas do setor de alimentos nacional, a empresa desenvolveu um projeto em suas granjas de suínos, com a implantação de biodigestores, que são equipamentos hermeticamente fechados que servem para tratar resíduos orgânicos. Vale salientar que a atividade da suinocultura é considerada pelo Instituto Ambiental do Paraná um dos dois problemas ambientais mais sérios da região oeste do Estado. Gerando grande volume de dejetos em um ponto concentrado, comprometendo a qualidade da água já que escorre para os rios, lagos e lençol freático e produz gás metano, como consequência da forma que é armazenado. A implantação de biodigestores, evita a eliminação do gás metano e ainda do óxido nitroso, sendo este último 310 vezes mais causador do efeito estufa do que o CO₂.

O Paraná também possui um Projeto de Carbono de reflorestamento que visa a Recomposição de Reserva Legal e Formação de Banco de Germoplasma (elemento dos recursos genéticos que maneja a variabilidade genética entre e dentro de uma espécie), em Pequenas Propriedades no Noroeste do Estado. Este projeto intenta o aumento da cobertura florestal, atender produtores pequenos e de baixa renda, gerar renda com a produção de madeira a médio e longo prazo, melhorar a qualidade genética de bancos de germoplasma e o pagamento do serviço de carbono.

A Klabin uma empresa nacional com unidade no Paraná, foi uma das primeiras empresas brasileiras a integrar o CCX (*Chicago Climate Exchange*), bolsa internacional de intercâmbio de créditos de carbono. No Paraná a empresa desenvolve projetos que têm por base a substituição de óleo pesado por biomassa nas unidades do Paraná. Na unidade de Monte Alegre, a empresa utiliza produtos químicos ambientalmente mais corretos, tendo eliminado o uso de cloro elementar no branqueamento da celulose e na

unidade de Telêmaco Borba, usa-se o tratamento dos gases de TRS, gases derivados do enxofre, minimizando os odores exalados.

No mesmo panorama de reduções de GEEs, encontra-se a Nutrimental, empresa paranaense de alimentos, que iniciou um programa de neutralização das emissões de gases de efeito estufa, na produção da sua barra de cereais, o Nutry. O programa visa neutralizar 3,5 mil toneladas de gás carbônico geradas na fabricação do Nutry. A compensação será feita com o plantio anual de 7,8 mil árvores no Paraná, em regiões de mata ciliar. Com isso, as embalagens passarão a apresentar o selo Carbono Neutro, sendo a primeira e única empresa alimentícia do país a comprometer-se com um programa de ressarcimento ambiental.

Ressalta-se, porém que apesar de todas essas iniciativas não é possível reverter totalmente o aquecimento, mas reduzir o seu ritmo. Caso se reduzam em 60% e 70% até 2050, a temperatura irá subir até o fim do século entre 2 e 2,5 graus.

Vale salientar que os efeitos das emissões de GEEs são globais, portanto, não importa em qual parte do planeta essas emissões serão reduzidas. Isto permite que os países e estados possam estabelecer metas de redução de emissões de gases de efeito estufa, utilizando-se deste mecanismo fora de suas fronteiras nacionais, aumentando dessa forma a flexibilidade e reduzindo custos de controle de emissões.

3.3 Principais aspectos do mercado de carbono

Este mercado ainda é dominado pelo comércio de permissões européias (EUAs, na sigla em inglês) só no ano de 2006 foram negociadas mais de 1,1 bilhões de EUAs totalizando cerca de 25 bilhões de dólares. Vale salientar que uma EUA equivale a uma tonelada de dióxido de carbono. O mercado de carbono é muito dinâmico e todos os dias diversos novos projetos são registrados, entretanto, não existem garantias de que todos esses projetos irão prosperar.

Estimativas seguras sobre o volume total do mercado de carbono ainda não existem. Segundo o BIRD (Banco Mundial) o MDL movimentará até 2008 investimentos no montante de US\$ 2 bilhões ao ano, deste total 80% estarão destinados à Índia, China e Brasil. Só na América Latina são negociados cerca de US\$ 210,50 milhões no mercado de carbono, com projetos que podem vir a reduzir aproximadamente 55 milhões de toneladas equivalentes de CO₂.

Ressalta-se também que para cumprir-se as metas do Protocolo de Kyoto deverão ser investidos recursos na casa dos 150 bilhões de dólares anuais. Esse montante pode reduzir graças ao avanço tecnológico e ganhos em eficiência energética. Como exemplo cita-se que já existem tecnologias capazes de reduzir em 20% as emissões.

Com relação aos danos causados pelo aquecimento, a economia mundial será afetada da mesma forma que o meio ambiente. O estudo Stern (do ex-economista-chefe do banco Mundial Nicholas Stern) deduz que haverá perdas anuais de até 20% no PIB mundial. Este mesmo estudo relata que o investimento necessário para resolver o problema chegaria a 1% do PIB.

3.4 Principais aspectos tributários

É claro no panorama atual que o Carbono se tornará uma das maiores *commodities* do mundo, como é hoje o petróleo, para tanto o Brasil necessita adotar medidas para administrar esse mercado e em consequência, definir a natureza jurídica dos créditos de carbono.

A Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F) é a responsável pelas conversações com agentes econômicos para a criação no Brasil de fundos de investimentos de créditos de carbono, esses fundos são altamente rentáveis e de baixíssimo risco.

Atualmente, devido a falta de definição do que sejam os recursos provenientes dos créditos de carbono, os empresários recolhem os impostos com base na mais alta alíquota de 35,5%, sendo que essa receita deveria ser isenta de tributação.

Em países como a Inglaterra, o emissor e o usuário final são isentos e todos os intermediários recebem tratamento preferencial na tributação.

Ao tratar-se deste assunto faz-se necessária uma pesquisa detalhada junto ao Ministério de Ciências e Tecnologia que traz em seu site todos os assuntos mais importantes e relevantes do tema.

Existem vários custos de abatimentos de gases de efeito estufa, mas o valor estimado para o mercado de carbono é de US\$ 12 t/C ou aproximadamente US\$ 4 por tonelada de CO₂. Os recursos que serão futuramente negociados ao redor do mundo podem alcançar valores estimados em US\$ 5 a US\$ 17 bilhões por ano até 2010. Vale citar que desde 1996 ocorreram 211 transações internacionais de redução de emissões (RE).

4 Documentos necessários para estruturação dos projetos.

Os projetos elegíveis para o MDL devem seguir um procedimento determinado para gerarem Certificados de Redução de Emissão (CRE) comercializáveis. O procedimento é extenso e envolve a preparação de documentos específicos que comprovem a adicionalidade da redução das emissões trazidas pela implantação do projeto. Os custos extras gerados por estes procedimentos muitas vezes paralisam a implantação de projetos de pequena escala.

Deste modo, para que resultem em RCEs, as atividades de projeto do MDL devem, necessariamente, passar pelas etapas do Ciclo do Projeto, que são:

1. Elaboração do Documento de Concepção do Projeto - DCP;
2. Validação/Aprovação;
3. Registro;
4. Monitoramento;
5. Verificação/Certificação;
6. Emissão e aprovação das RCEs.

As fases de projetos de MDL são a fase preliminar, fase intermediária e fase de retorno. A fase preliminar é a fase preparatória ao início do Processo do MDL, onde o projeto é concebido pelos participantes e submetido aos agentes competentes que podem elevá-lo à categoria de Projeto de MDL.

Na fase intermediária ocorre no início do Processo do MDL e no nascimento jurídico do Projeto de MDL que decorrem da aceitação formal pelo agente central.

A fase de retorno se dá após a Emissão de RCE e finaliza com a confirmação de cumprimento das obrigações dos Países partes do Anexo I de redução de Gases de Efeito Estufa - GEE via Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL.

5 Considerações Finais.

As mudanças climáticas globais figuram como uma das maiores preocupações mundiais e a contenção dos danos causados pelo aquecimento global, trata-se de um grande desafio. Nota-se que o assunto ainda é cercado de controvérsias, principalmente,

no que tange a questão regulatória jurídica e tributária mesmo depois de transcorridos dez anos da edição do protocolo de Kyoto.

Deve-se considerar com alarde que o aquecimento que se observa hoje é decorrente da soma das ações passadas, com as presentes e de que não há em médio prazo, nenhuma alternativa que possa substituir em larga escala a queima de combustíveis fósseis. É indispensável que se desenvolvam fontes de energia alternativas para ajudar na redução das emissões, salienta-se que todas as fontes renováveis juntas não substituem nem a metade da quantidade de combustível fóssil utilizado. Portanto, teremos que buscar formas de adaptação às mudanças climáticas inevitáveis, além de ressaltar que as atitudes individuais são fundamentais para a mudança de perfil de consumo.

Mesmo com todas as dificuldades e barreiras encontradas para quem deseja ingressar nesse mercado, a sinalização é clara quanto à formação de um dos mercados mais rentáveis e promissores em um futuro bem próximo. O MDL é um dos mecanismos de flexibilização que até o momento vislumbra maior risco ao investidor, tanto pelo grau de incerteza quanto pela burocracia que permeia todo o processo até a aprovação pela ONU. Deve-se citar também que o custo deste processo de certificação gira em torno de US\$ 100.000 a 150.000. Contudo a entrada em vigor do primeiro compromisso do Protocolo de Kyoto (2008 - 2012) vem aumentando a movimentação em torno deste mercado. É importante ressaltar que o MDL, definido no artigo 12 do Protocolo de Kyoto, trata-se de um mecanismo de compensação de emissões e não de um direito de poluir. Por serem os recursos naturais fontes que se esgotam uma gestão cuidadosa destes possibilitará o uso racional sem prejuízo as futuras gerações.

Isto será possível com a redução dos recursos que estão se esgotando e com a procura de outras formas de uso sustentável, através de novas políticas, tecnologias e inovações. Disso depende também a ratificação de todos os países ao Protocolo de Kyoto, principalmente, os Estados Unidos e Austrália que tem criado seus próprios mecanismos de redução.

O Brasil possui um potencial elevado no que tange a captação de recursos por créditos de carbono, entretanto perdeu sua posição de primeiro no ranking de países que mais forneciam créditos aos países. Este fato deu-se em grande parte porque o país já possui uma base energética pouco poluente. Nossa fonte de energia renovável é bastante superior à média devido da predominância das fontes hídricas de mais de 90% na produção de eletricidade. Outro fator que diminui a capacidade de geração de créditos no país deve-se ao fato de que para projetos de reflorestamento dentro do MDL, exista a imposição de tetos máximos. Este fator restringe as possibilidades de captação de recursos para reflorestar vastas áreas degradadas na Mata Atlântica e na Amazônia. O fato impede iniciativas de conservação da biodiversidade e manejo racional das florestas remanescentes.

Ressalta-se que o Paraná tem grande potencial para o uso do biogás que pode ser obtido através dos lixões espalhados pelo Estado. São produzidos diariamente no Estado 20 mil toneladas de resíduos de todas as origens, sendo que 181 municípios ainda tem lixões a céu aberto. Por experiências anteriores comprova-se que este tipo de projeto aumenta o regime de coleta de lixo e traz benefícios sociais voltados à saúde e ao bem estar. Com relação ao meio-ambiente, o chorume contaminado e o deslizamento superficial de terra de aterros sanitários afetam o lençol freático e a água superficial. O metano exalado destes aterros coloca em risco a saúde da população local, além de poder causar explosões nos arredores. Contudo, salienta-se que a implantação deste tipo de projeto não pode ser entendida como uma permissão para produção de mais lixo.

O Estado também pode investir em projetos de MDL que utilizem e transformem o bagaço da cana em energia. Salientando-se que a colheita dos pés de cana deve ser feita de forma mecanizada, pois a colheita tradicional utiliza-se de queimadas que poluem ainda mais o ar.

Conclui-se que as empresas que agem de acordo com as regras estabelecidas pelo Protocolo de Kyoto, ainda encontram alguns problemas diretamente ligados aos requerimentos e documentos que validam as operações de compra e venda dos créditos de carbono. Em curto prazo os requerimentos necessários ao MDL possuem custos de transação elevados que ainda inviabilizam projetos de pequeno e médio porte. Entretanto a médio e longo prazo esses custos serão reduzidos e os lucros auferidos serão bem grandes para quem deseja investir nesse mercado. Por fim, a estabilidade do preço em um patamar alto reforça o momento favorável às empresas que oferecem crédito de carbono.

Ressalta-se o fato de que muitas empresas não negociam carbono apenas para cumprir as metas de redução propostas pelo Protocolo de Kyoto, mas também para tornarem-se empresas ambientalmente responsáveis usufruindo assim de uma boa imagem corporativa de empresa que respeita o meio-ambiente. E esses valores são imensuráveis e inegociáveis perante a sociedade.

Salienta-se que o conceito de desenvolvimento sustentável deve ser usado como meio para apontar as soluções dos conflitos entre crescimento econômico, desigualdade social e conservação ambiental. Por fim, conclui-se que além da capacidade de reduzir emissões de gases de efeito estufa, os projetos de MDL apresentam outro objetivo primordial, que é o de buscar o desenvolvimento sustentável.

Referências

ARAÚJO, A. C. P. **Como comercializar créditos de carbono**. 5. ed. São Paulo: Trevisam, 2007.

DEMILLO, R. **Aquecimento Global: mito ou realidade?** São Paulo: Quarks Books, 1998.

FRANGETTO, F; GAZANI, F. **Viabilização Jurídica do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil – O Protocolo de Kyoto e a cooperação internacional**. São Paulo: Peirópolis, 2002.

LOVELOCK, J. **A vingança de Gaia**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006.

LOPES, I. V. **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL: guia de orientação**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2002.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Malheiros Editores, 2001.

SISTER, G. **Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ROCHA THEOTO, M. **Aquecimento Global e o Mercado de Carbono: uma aplicação do Modelo Cert**. 2003. 196f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo, São Paulo.