

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – CAEN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA DE EMPRESAS– MPE

IAN RODRIGUES DO AMARAL

ANÁLISE ECONÔMICA DO MERCADO DE CARBONO E DOS EFEITOS DE SUA
TRIBUTAÇÃO

FORTALEZA
2010

IAN RODRIGUES DO AMARAL

ANÁLISE ECONÔMICA DO MERCADO DE CARBONO E DOS EFEITOS DE SUA
TRIBUTAÇÃO

Dissertação submetida à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação
Em Economia (CAEN), da Universidade
Federal do Ceará, como requisito
para obtenção do grau de
Mestre em Economia
Área de concentração:
Economia de Empresas
Orientador: Prof. Dr João Mário de França

FORTALEZA
2010

IAN RODRIGUES DO AMARAL

ANÁLISE ECONÔMICA DO MERCADO DE CARBONO E DOS EFEITOS DE SUA
TRIBUTAÇÃO

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em
Economia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito
para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área
de concentração: Economia de Empresas.

Aprovada em 14 Out 2010.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Mário de França. (Orientador)
Universidade Federal do Ceará-UFC

Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi
Universidade Federal do Ceará-UFC

Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira
Universidade Federal do Ceará-UFC

RESUMO

Este trabalho procura realizar uma análise econômica no Mercado de Carbono, como um novo setor de comércio internacional que, a cada dia, atrai novos investidores ou participantes, seja assumindo metas obrigatórias ou voluntárias de redução de emissões de gases de efeito estufa, seja para especular com a sua oscilação de preços e oportunidades. Inicialmente conta-se com uma breve descrição histórica do surgimento desse mercado, bem como dos princípios basilares que levaram a sua criação. A análise econômica propriamente dita inicia-se com o estudo das características exclusivas de seus ofertantes e demandantes, bem como da sua formação de preço. O objetivo principal dessa pesquisa é, no entanto, estudar os efeitos negativos, causados principalmente pela cobrança excessiva e não homogênea de impostos e efeitos positivos, que são evidenciados no incentivo que alguns tributos supranacionais oferecem a quem prefere o desenvolvimento tecnológico definitivo à aquisição ordinária de RCEs internacionais..

Palavras-chave: Mercado de Carbono, Análise Econômica, Tributação.

ABSTRACT

This work aims to make an economic analysis of the Carbon Market, as a new international commerce that, each day, attracts new parts or investors, either to assume voluntary or imposed greenhouse effect gas reduction marks, or to speculate with this market's price variation and opportunity. Initially there is a brief historic description of this market dawn, as well as the fundamental principles that led to its creation. The economic analysis itself begins with the suppliers and demanders' characteristics, as well as the price formation in this market. The main objective of this research is, however, to study the negative effects, caused mainly by excessive and not homogeneous taxing and positive effects that appear with the motivation that some international taxes offer to those who prefer technological development over the ordinary acquisition of international CREs.

Keywords: Carbon Market, Economic Analysis, Taxing.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AIC	- Ações de Implementação Conjunta
AND	- Autoridade Nacional Designada
BM&F	- Bolsa de Mercadorias e Futuros
CCX	- Bolsa do Clima de Chicago
CFI	- Instrumentos Financeiros de Carbono
CH ₄	- Gás Metano
CIGMC	- Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima
CO ₂	- Gás Carbônico (Dióxido de Carbono)
COP	- Conferência das Partes
DCP	- Documento de Concepção do Projeto
EOD	- Entidade Operacional Designada
EU ETS	- European Union Emission Trading Scheme
GEE	- Gases de Efeito Estufa
IPCC	- Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima
IRPJ	- Imposto de Renda de Pessoa Jurídica
LULUCF	- Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas (Florestamento e Reflorestamento)
MDL	- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MOP	- Conferência das Partes do Protocolo de Quioto
MW	- Megawatt
NAFTA	- Tratado Norte-Americano de Livre Comércio
ONG	- Organização Não Governamental
ONU	- Organização das Nações Unidas
PPC	- Primeiro Período de Comprometimento (2008-2012)
RCE	- Reduções Certificadas de Emissões
TCO ₂ Eq	- Tonelada de Gás Carbônico Equivalente
UNFCCC	- Convenção Quadro das Nações Unidas Sobre Mudanças do Clima
W/h	-Watt-hora
WACC	- Weighted average cost of capital
°C	- Graus Celsius
€	- Euro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	O AQUECIMENTO GLOBAL E A CONVENÇÃO-QUADRO SOBRE MUDANÇAS DO CLIMA (UNFCCC)	10
2.1	O EFEITO ESTUFA	10
2.2	A UNFCCC E AS CONFERÊNCIAS DAS PARTES (COPs)	12
2.2.1	Breve Histórico das COPs	13
3	O PROTOCOLO DE QUIOTO E CONCEITOS RELACIONADOS	15
3.1	RESPONSABILIDADES COMUNS PORÉM DIFERENCIADAS E A CONTRAÇÃO E CONVERGÊNCIA	15
3.2	AS METAS DE REDUÇÃO	16
3.3	MECANISMOS DE FLEXIBILIZAÇÃO	17
3.4	CONSERVAÇÃO, SUBSTITUIÇÃO E SEQÜESTRO DE CARBONO	18
3.5	INTERNALIZAÇÃO DE EXTERNALIDADES E PRINCÍPIO DO POLUIDOR PAGADOR (PPP)	19
3.6	MERCADO VOLUNTÁRIO DE CARBONO	20
4	O PROJETO DE MDL E SEUS ÓRGÃOS CERTIFICADORES	22
4.1	FASES DO PROJETO	22
4.1.1	Elaboração do Documento de Concepção do Projeto	22
4.1.2	Validação e Aprovação	23
4.1.3	Registro no Conselho Executivo, execução e monitoramento	24
4.1.4	Verificação e Certificação por uma Entidade Operacional Designada	24
4.2	PROJETOS UNILATERAIS, BILATERAIS OU MULTILATERAIS	24
4.3	PROJETOS DE PEQUENA ESCALA	25

5 O BRASIL NO MERCADO DE REDUÇÕES CERTIFICADAS DE CARBONO	26
5.1 PROJETOS DE MDL BRASILEIROS	27
5.1.1 O Seqüestro Florestal de Carbono no Brasil	28
5.1.2 Outros Projetos Brasileiros	29
5.2 O MERCADO BRASILEIRO	30
5.2.1 As Reduções Certificadas de Emissões na Bolsa de Mercadorias e Futuros	30
6 ASPECTOS ECONÔMICOS RELACIONADOS AO COMÉRCIO DE RCEs	32
6.1 PREÇO	32
6.1.1 Custos do Processo e Composição do Preço	35
6.2 OFERTA	37
6.3 DEMANDA	38
7 TRIBUTAÇÃO E SEUS EFEITOS	41
7.1 EFEITOS INDESEJÁVEIS DA TRIBUTAÇÃO	41
7.2 CARACTERÍSTICAS EXTRAFISCAIS DA TRIBUTAÇÃO	42
7.3 ESTUDOS DE CASO	43
8 CONCLUSÃO	48
APÊNDICES	50
REFERÊNCIAS	52

ANÁLISE ECONÔMICA DO MERCADO DE CARBONO E DOS EFEITOS DE SUA TRIBUTAÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O mercado de Carbono é um assunto que está bastante em voga nos dias de hoje. Ele é um derivado das preocupações ambientais que vem crescendo institucionalmente desde meados da década de 80, culminando com a criação da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre mudanças do clima (UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change) em 1992 no Rio de Janeiro. As decisões dessa convenção - que é retomada anualmente através das Convenções das Partes (COPs) em reuniões em cidades ao redor do mundo - alcançam cada vez mais um caráter compulsório para os países que dela participam. Na última delas realizada em Copenhague, na Dinamarca (COP-15), já participaram 192 países! Isso evidencia a grande importância desse tema para as relações internacionais dos dias de hoje.

Foi em uma dessas Conferências das Partes que foi criado o Protocolo de Quioto, texto que significou para a geração atual uma reviravolta na mentalidade dos governantes mundiais, que passaram a incorporar em suas ações a preocupação inequívoca com o meio ambiente, mais especificamente, com suas alterações causadas pelo aquecimento global. Fazendo com que os países se obriguem a reduzir as emissões dos gases causadores do efeito estufa, no âmbito de suas indústrias e de seu território.

É a partir dessa obrigação, também, que surge um novo setor do comércio internacional que é o Mercado de Carbono. Nele são transacionadas as unidades de redução de emissões, da seguinte forma: aqueles que conseguirem reduzir as emissões provocadas pelos seus processos industriais ou produtivos, além daquilo que estão obrigados a fazer, podem vender o seu excedente para outro ente que não atingiu a sua “meta de redução”, seja do mesmo país ou de qualquer outro lugar do mundo.

Esse novo mercado, criou uma oportunidade real para conseguir um retorno financeiro que antes não existia, incentivando a alteração de plantas industriais ao redor de todo o mundo, além da criação de diversos órgãos e empresas cujo objetivo está voltado unicamente para aproveitar as oportunidades criadas por esse mercado.

O Brasil foi o primeiro país do mundo a registrar, perante a Organização das Nações Unidas, um projeto de redução de emissões realizado por países que não estão obrigados inicialmente a reduzir suas emissões totais. Segundo as decisões da Convenção

Quadro, os países em desenvolvimento não colaboraram ostensivamente para a situação atual de aquecimento global. Porém, mesmo o Brasil se tratando de um pioneiro, ainda existe a carência latente de legislações e procedimentos em nosso território, que prejudicam a concorrência mundial no âmbito da oferta de unidades de redução de emissões.

Como qualquer outro mercado, existem implicações econômicas e características peculiares inerentes a seu contexto que ainda são pouco exploradas no âmbito dos trabalhos acadêmicos. O objetivo deste é, justamente, analisar alguns aspectos econômicos desse mercado, mais especificamente no âmbito dos créditos de carbono provenientes do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) que é o único que conta, num primeiro momento, com a participação dos países em desenvolvimento. Entre esses aspectos serão analisadas as características dos ofertantes, dos demandantes, da composição do preço e da tributação.

No âmbito da tributação, serão expostos, de um lado, os efeitos perniciosos de sua cobrança, seja no âmbito nacional ou supranacional; e de outro, alguns efeitos benéficos para assuntos além do mercado propriamente dito, chamados neste trabalho de efeito extrafiscal do tributo.

Nessa seara, não podemos nos esquecer que, apesar da utilização do mercado de carbono como um meio, o objetivo final desse conjunto de ações é a melhoria das condições planetárias para a nossa sociedade e, este último deve sempre prevalecer ante a outros interesses unicamente financeiros.

A seguir, o desenvolvimento deste trabalho, que se inicia com uma primeira parte que discorre sobre o histórico do mercado de carbono, bem como seus princípios de funcionamento e seu processo de efetivação e, logo depois, a análise econômica propriamente dita, culminando com um estudo dos efeitos tributários particulares a esse setor econômico.

2 O AQUECIMENTO GLOBAL E A CONVENÇÃO-QUADRO SOBRE MUDANÇAS DO CLIMA (UNFCCC)

2.1 O EFEITO ESTUFA

Uma das características de nosso planeta que permite que a vida se desenvolva na forma que a conhecemos é a existência do efeito estufa. Este processo físico ocorre quando gases presentes na atmosfera terrestre retêm parte do calor solar refletido pela superfície do planeta e impedem que este retorne para o espaço. Este efeito faz com que a temperatura média na Terra gire em torno de 15°C, se ele não existisse, a temperatura média seria de 15°C negativos, que é o que ocorre em planetas sem atmosfera como a nossa¹.

Porém o homem, desde a Revolução Industrial, vem aumentando seus processos de produção e industrialização em ritmo exponencial, acompanhando a evolução tecnológica e o crescimento populacional. Este crescimento descontrolado e, durante muito tempo, despreocupado com o meio ambiente, elevou os níveis de concentração de gases causadores de efeito estufa (GEE) na atmosfera a níveis bem acima do “tolerável” pelo planeta. A redução das emissões antrópicas² é o objetivo principal de diversos acordos e documentos intergovernamentais das últimas décadas, os quais serão abordados posteriormente.

Esses institutos buscam, com a redução de emissões, atingir o conceito de desenvolvimento sustentável que em síntese significa:

O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais³.

As emissões de GEE descontroladas causam, como efeito indesejável, um aquecimento global acima do “natural” anteriormente especificado. Apesar de haverem controvérsias acerca da contribuição nesse aquecimento das emissões causadas pela ação do

¹ Site: <http://planetasustentavel.abril.com.br>

² Emissões antrópicas são aquelas causadas unicamente pelo homem.

³ Definição obtida do Relatório Brundtland (Nosso Futuro Comum), 1987.

homem, sabe-se que nos últimos 100 anos a temperatura média aumentou mais de 0,7°C que, apesar de parecer pouco, já causou danos gravíssimos a diversos grupos populacionais espalhados pelo mundo, como desertificação, redução das calotas polares, ondas de calor, alagamentos etc...

Tabela 1.1 – Gases que provocam efeito estufa; sua conversão para gás carbônico equivalente (proporcional ao seu potencial de aquecimento planetário), para fins de controle de emissões e regulação por órgãos responsáveis e a contribuição aproximada do gás ou grupo de gases para o aquecimento global.

Gases de Efeito Estufa	CO₂ Equivalente	Contribuição para efeito estufa
CO ₂ (Gás carbônico)	1	55%
CH ₄ (Metano)	21	15%
N ₂ O (Óxido Nitroso)	310	8%
Halocarbonos (CFCs, HCFCs e HFCs)	140 a 11.700	20%
SF ₆ (Hexafluoreto de enxofre)	23.900	2%

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2009)

Dentre os processos industriais/produtivos que mais emitem GEE no Brasil e, com isso, requerem maior atenção e controle pelas autoridades reguladoras citam-se:

- Setor Energético
 - Uso de combustíveis fósseis.
- Processos Industriais
 - Produção e consumo de halocarbonos (Clorofluorcarbonos CFCs, Hidroclorofluorcarbonos HCFCs, Hidrofluorcarbonos HFCs) em sistemas de refrigeração⁴ e de hexafluoreto de enxofre usado, mais comumente, na indústria elétrica.
 - Produção de cimentos Portland com a emissão de CO₂ gerada pelos fornos de aquecimento do carbonato de cálcio.
- Agricultura
 - Fermentação entérica: Metano produzido no sistema digestivo de animais em criações de bovinos, eqüinos, caprinos e bufalinos.
 - Cultivo de arroz em áreas inundadas com emissão de metano.
 - Queimadas para abertura de áreas de pasto e plantio com a destruição da cobertura vegetal nativa.
- Tratamento de Resíduos sólidos, efluentes e esgotos, com emissão de GEE derivados de fermentação e decomposição.

⁴ Os CFCs foram substituídos pelos HCFCs e HFCs nas últimas décadas que, apesar de não destruírem a camada de ozônio como o CFC, tem altíssimo potencial de aquecimento global

2.2 A UNFCCC E AS CONFERÊNCIAS DAS PARTES (COPs)

Devido à popularização de previsões climáticas alarmantes e a notória necessidade de se implementarem estudos e ações internacionais, em 1988 foi criado o Painel Intergovernamental sobre mudanças climáticas (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change). Este organismo foi criado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente⁵ e a Organização Meteorológica Mundial⁶. Esta última foi criada em 1973 em substituição à Organização Meteorológica Internacional, criada em 1950.

O IPCC, após estudos efetuados, divulga em 1990 o “First Assessment Report” cujo conteúdo descreve que o mundo estava passando por mudanças climáticas que, a curto e médio prazo, trariam consequências nocivas para o desenvolvimento ou até mesmo a sobrevivência do ser humano. Este relatório foi o suficiente para que, depois de aprovado em Assembléia Geral da ONU, fosse criado em 1992 um tratado internacional chamado Convenção Quadro Sobre Mudanças do Clima (UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change).

Nos termos desta Convenção, os governos participantes (193 países a ratificaram) realizam⁷:

- *Coleta e compartilhamento de informações sobre emissões de gases de efeito estufa, políticas nacionais e melhores práticas.*
- *Lançamento de estratégias nacionais para lidar com as emissões de GEE e de adaptação aos impactos esperados, incluindo fornecimento de apoio financeiro aos países em desenvolvimento.*
- *Cooperação e preparação para adaptação aos impactos das alterações climáticas.*

Apesar de não fixar inicialmente os limites obrigatórios de emissões de GEE, ele previa atualizações em seu texto, instituindo as Conferências das Partes (COPs – Conference of the Parties) cujo objetivo é promover e revisar a implementação da UNFCCC.

⁵ UNEP – United Nations Environment Programme, cuja função é coordenar ações internacionais de proteção ao meio ambiente.

⁶ WMO – World Meteorological Organization), cuja função é desenvolver ações no que diz respeito ao tempo, clima e ciências afins

⁷ UNFCCC – Site oficial

2.1.1 Breve Histórico das COPs

Na primeira sessão da Conferência das Partes em 1995, ocorrida em Berlim - Alemanha (COP-1), foi previsto que em 1997 seria criado um documento de comprometimento oficial de reduções de emissões que viria a se tornar o Protocolo de Quioto. Nesta COP também foi aprovado o sistema de “Ações Implementadas em Conjunto” que é um dos mecanismos de flexibilização para cumprimento de metas de redução.

Na COP-2, realizada em Genebra – Suíça em 1996, tem-se como destaque a decisão de que, aos países não Anexo I (Tabela 2.1), seria permitido solicitar apoio financeiro para programas de redução de emissões.

Já a COP-3, realizada em Quioto – Japão em 1997, resultou no já citado Protocolo de Quioto que trazia em seu bojo como um dos principais aspectos, as metas de redução de emissões e os mecanismos de flexibilização dessas metas, inserindo diversos novos conceitos no que se refere ao tratamento do problema mundial do aquecimento global. Devido à importância deste documento, o mesmo será abordado em capítulo à parte.

A COP-4 ocorreu em Buenos Aires – Argentina em 1998 e concentrou-se em promover a ratificação do Protocolo de Quioto, bem como desenvolver metas para abordagem em separado para assuntos como a transferência tecnológica e impactos no clima. COP-5 em Bonn – Alemanha - 1999 destacou-se pelas discussões sobre o Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas (LULUCF - Land use, Land use change and Forestry).

Na COP-6 (2000), ocorrida em Haia na Holanda, a total falta de consenso em assuntos relativos aos textos que já haviam sido ou estavam por ser criados causou a suspensão da reunião, sendo esta retomada em Bonn em 2001 (sendo esta chamada também de COP 6,5) onde foram aprovados os sumidouros de carbono em países em desenvolvimento, com a inclusão do mecanismo de seqüestro de carbono para o MDL e a assistência financeira para países em desenvolvimento em assuntos do clima.

Também em 2001, a COP-7, realizada em Marrakesh – Marrocos, teve como destaque a definição dos mecanismos de flexibilização, bem como a decisão de limitar o uso de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) provenientes de MDL nas metas dos países do anexo I e a criação de fundos de auxílio à países em desenvolvimento.

A COP-8, realizada em 2002 em Nova Delhi – Índia apresenta projetos de mercado de RCEs, bem como a iniciativa de Organizações Não Governamentais e privadas nos assuntos do Protocolo. Ela também dá início à discussão sobre matrizes com fontes renováveis de energia.

A Conferência de Milão – Itália realizada em 2003 (COP-9) destacou-se pela definição de regras de projetos de reflorestamento elegíveis para o MDL. Já a COP-10, realizada novamente em Buenos Aires – Argentina em 2004 teve como importante destaque a definição de regras para Projetos Florestais de Pequena Escala – PFPE e a divulgação dos inventários de emissões de países participantes.

A COP-11, realizada em Montreal - Canadá 2005, foi realizada conjuntamente com a primeira Conferência das Partes do Protocolo de Quioto (MOP-1 Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol) já que no ano anterior, após a ratificação da Rússia, o Protocolo de Quioto cumpriu as exigências legais para sua entrada em vigor. Neste momento também se começa a discutir o futuro do Protocolo após o primeiro período de comprometimento.

Na COP-12/MOP-2 em Náirobi-Quênia em 2006 realizou-se uma discussão entre as (até então) 189 Partes do Protocolo com a finalidade de revisar e reforçar seu conteúdo para os anos vindouros. A Conferência de Bali – Indonésia em 2007 (COP-13/MOP-3) estabeleceu compromissos e bases para o Acordo que substituirá o Protocolo de Quioto, e foi definido parâmetros de auxílio a países em desenvolvimento com vistas a mitigar o efeito causado pelas alterações climáticas do planeta.

Na COP-14, ocorrida em Poznan – Polônia, não ocorreram fatos de muita relevância, apenas tornou-se mais evidente a necessidade de um novo acordo pós-Quioto, para períodos subseqüentes ao PPC, ela serviu como uma preparação para a próxima Conferência das Partes.

A COP-15 ocorrida em 2009 em Copenhague – Dinamarca começou com bastante expectativa por todas as partes no que se refere a acordos pós 2012. Porém muitos dizem que foi um fracasso, isso por que EUA e China, grandes agentes poluidores atuais, fizeram compromissos simbólicos, não declarando percentuais ou referências para a redução de suas emissões (ou, pelo menos, ‘diminuição no acréscimo’ no caso da China em 5% ao ano). Foi estabelecido na conferência um teto de 2°C para o aquecimento do planeta (sem planejamentos concretos de como efetivá-lo) e, pela primeira vez, foram definidos metas de valores para ajuda aos países em desenvolvimento no valor de 100 bilhões de dólares anuais. Atualmente são 193 países participantes das negociações relativas a UNFCCC.

3 O PROTOCOLO DE QUIOTO E CONCEITOS RELACIONADOS

Como foi dito anteriormente, o Protocolo de Quioto (resultado final da COP-3) trouxe em seu bojo conceitos muito importantes, inovadores ou complementares aos da UNFCCC que mudaram a forma com que começaria a ser tratado o problema da mudança do clima no planeta. Entre eles podem ser citados os princípios das responsabilidades comuns mas diferenciadas e da contração e convergência, as metas de redução do primeiro período de comprometimento (PPC), os mecanismos de flexibilização de reduções, os conceitos de seqüestro, substituição e conservação de carbono, a internalização das externalidades e o princípio do poluidor pagador . Esses aspectos serão retomados ao longo de todo trabalho.

Quanto à entrada em vigor deste Protocolo, estava previsto em seu texto que era necessária a ratificação de pelo menos 55 Partes da Convenção e um total de países que resultasse em 55% das emissões totais mundiais de 1990. Porém, com a recusa dos EUA (que representava sozinho mais de 34% das emissões de 1990), alegando “razões econômicas”, este Protocolo só entrou em vigor em 2004 com a ratificação da Rússia, com o intuito de usar a sua ratificação como moeda de troca para seu ingresso na Organização Mundial do Comércio (OMC)⁸.

3.1 RESPONSABILIDADES COMUNS MAS DIFERENCIADAS E A CONTRAÇÃO E CONVERGÊNCIA

Um dos princípios que surgiu no texto da Convenção Quadro e dá sustentação às metas traçadas pelo Protocolo de Quioto é o das responsabilidades comum mas diferenciadas. Ele é bem simples, apenas atribui uma responsabilidade maior aos países que mais poluíram nas últimas décadas (divididos como ‘anexo I’) impondo metas de redução para o PPC (2008-2012) e isentando conseqüentemente aqueles países que tiveram uma pequena participação na emissão mundial de gases ou simplesmente não alcançaram um nível de desenvolvimento industrial mínimo. Uma maneira bastante simples de entender este princípio é a comparação feita por uma matéria publicada em Universia Brasil em agosto de 2005:

“Em um encontro entre amigos em um bar, onde uns tomam apenas um cafezinho e outros se esbanjam no caviar e no champanhe, o que fazer com a conta? Apenas alguns

⁸ Cf. LIMIRO, Danielle. **Créditos de Carbono**: protocolo de Kyoto e Projetos de MDL. Curitiba: Juruá, 2009 p. 42.

pagam? Dividi-la igualmente entre os participantes? Ou dividi-la proporcionalmente ao que cada um consumiu? Parece uma decisão fácil e até banal, mas quando transferida a um problema global, torna-se polêmica e contraditória.”

Do mesmo modo, países mais populosos e, hoje em dia, grandes emissores de GEE vão mais além, eles resgatam um princípio da Contração e Convergência⁹ que especula que a taxa de emissão por habitante é uma *Proxy* para a variável “satisfação individual” e se buscarmos a justiça e igualdade dos cidadãos do mundo, um país não deve ter cerceado seus direitos de emissão enquanto houverem outros países isentos de metas que detenham uma taxa de emissão por habitante maior. Este fato acabaria por convergir todos os países a uma taxa média comum e sustentável de emissão por habitante através de reduções de emissões e comercialização de direitos que culminaria na situação ideal para o planeta.

Obviamente, este último conceito leva a muitas divergências internacionais, são defendidos por países como Índia e China e atacados por países pouco populosos e ricos, como vários países da Europa Ocidental, que admitem que seguir esse conceito é incentivar as superpopulações, outra mazela mundial.

3.2 AS METAS DE REDUÇÃO

As metas estabelecidas pelo Protocolo de Quioto se aplicam apenas aos países desenvolvidos listados no seu Anexo B (correspondente ao anexo I da UNFCCC), que estão na tabela abaixo:

Tabela 2.1

Regiões Anexo I UNFCCC
- EUA
-Japão
-União Européia
- Outros países da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) ¹⁰
- Europa Oriental
- Ex-URSS

Fonte: UNFCCC

⁹ Aubrey Meyer, diretor do Global Commons Institute.

¹⁰ OCDE é uma organização internacional de 31 países que aceitam os princípios da democracia representativa e da economia de livre mercado. Os membros da OCDE são economias de alta renda com um alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e são considerados países desenvolvidos.

A meta de redução estipulada para o PPC (2008-2012) é de pelo menos 25% das emissões totais de GEE em 1990 para o período (média de 5% por ano), ou seja, tomando como exemplo a Alemanha tem-se que ela emitiu em 1990 aproximadamente 1,2 bilhões de toneladas de gás carbônico equivalente (TCO₂Eq)¹¹, logo, sua meta de redução a ser atingida de 2008 ao final de 2012 é de 300 milhões de TCO₂Eq.

3.3 MECANISMOS DE FLEXIBILIZAÇÃO

Os mecanismos criados para flexibilizar as metas de reduções para os países que se obrigaram ao Protocolo de Quioto são:

- Ações de Implementação Conjunta (AIC)
 - Pode ser implantado unicamente pelos países do anexo I e consiste na possibilidade de um país financiar projetos em outro país também participante do anexo I como forma de cumprir seus compromissos de redução de GEE.
- Comércio de Emissões
 - Este também só pode ser implementado por países do anexo I e permite que aqueles que ultrapassarem suas metas de redução possam comercializar o excedente para outros países do anexo I na forma de Unidades de Quantidade Atribuída (AAU – Assigned Amount Unit).
- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)
 - Este mecanismo de Flexibilização foi proposto pelo Brasil e é o que apresenta maior importância para este trabalho, pois é o único dos três que pode ser implementado pelo Brasil no PPC. Ele compreende projetos de reduções executados no território de países não-anexo I que geram Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) que podem ser utilizadas pelos países do anexo I para cumprimento parcial de suas metas.

O MDL tem, no entanto, algumas restrições à sua utilização. A Decisão 17./CP 7 impôs um limite de 5% das emissões de 1990 para o período (média de 1% 1990 por ano), ou seja, 20% do total do compromisso firmado, para projetos de MDL de Florestamento e Reflorestamento¹². Inicialmente apenas

¹¹ UNFCCC

¹² Decisão 17/CP.7. “A Conferência das Partes decide: (...) Que para o primeiro período de compromisso, o total de acréscimos à quantidade atribuída de uma Parte resultantes das atividades de projetos elegíveis de uso da

os projetos de substituição de carbono seriam elegíveis para o MDL, na COP - 6,5 foi incluído o seqüestro de carbono, já a conservação de carbono não é elegível para o PPC.

Os projetos e contratos do MDL e seu processo de aprovação serão abordados em capítulo a parte.

3.4 CONSERVAÇÃO, SUBSTITUIÇÃO E SEQÜESTRO DE CARBONO

São formas utilizadas para prevenir a emissão de GEEs, reduzir as emissões para atingir as metas de redução ou absorver GEEs já emitidos para a atmosfera. Quais sejam:

- Conservação do Carbono
 - Consiste em atitudes para prevenir a emissão de carbono para atmosfera. Sua principal atividade resulta da proteção de florestas evitando queimadas e desmatamento predatório. Esta forma, como já foi dito, não é elegível para produção de RCEs no PPC.
- Substituição de Carbono
 - É a redução de emissões por excelência, cuja função é substituir processos preexistente de produção e geração de energia por outros que emitem menos TCO₂Eq. Podemos citar, por exemplo: a substituição de óleo diesel por gás natural na geração de energia, que, apesar de mais dispendioso, gera menos unidades de CO₂Eq por caloria gerada; a utilização do Biodiesel e a utilização de resíduos para geração.
- Seqüestro de Carbono
 - É o mais utilizado no Brasil no MDL. Consiste na captação dos GEE da atmosfera (ou que estariam sendo emitidos para atmosfera) e fixação do mesmo em locais que não produzam efeito estufa. Exemplo: plantação de árvores que, em seu processo natural de crescimento, fixam carbono atmosférico em biomassa e o projeto de enchimento de poços esgotados de petróleo hermeticamente fechados com os GEE resultantes da produção de combustível.

3.5 INTERNALIZAÇÃO DE EXTERNALIDADES E PRINCÍPIO DO POLUIDOR PAGADOR (PPP)

“Externalidades” são os efeitos ambientais negativos causados por um agente econômico cujo valor depreciativo não é incorporado em seu custo de produção, como, por exemplo, o aquecimento global e a redução da fauna e da flora causados por um incêndio florestal no intuito de abrir pasto para a produção de bovinos. A internalização desses efeitos consiste em atribuir responsabilidade de caráter reparador a esse agente, forçando-o a empreender ações concretas ou, como ocorre na maioria das vezes, despendendo valores pecuniários, incorporando esses custos à produção de seu bem.

Esse aspecto foi ignorado durante décadas de crescimento industrial causando efeitos catastróficos na natureza cujos custos para as gerações seguintes já são e serão ainda mais exorbitantes.

Exemplos de legislações, taxas e imposições governamentais usados para mitigar as externalidades ambientais não são novidades, mas, após a entrada em vigor do Protocolo de Quioto, essas adquiriram caráter complementar. Abaixo, algumas medidas governamentais que foram criadas com esse intuito:

- Destinação de Resíduos
 - São leis que obrigam alguns setores da indústria a acompanharem o destino final de seus produtos para que esses não poluam o meio ambiente. É o que acontece em alguns países com indústrias de pneus e pilhas/baterias, por exemplo.
- Taxa de CO₂ emitido no mar¹³
 - Cobrado em alguns países da Europa para o CO₂ emitido no mar, por conta da extração petrolífera.
- Tributo da Pecuária¹⁴
 - Criado sob polêmica pela Nova Zelândia impõe aos produtores de bovinos e ovinos um tributo para ser convertido em ações que reduzem os efeitos da produção de metano pela fermentação entérica dos animais.
- Áreas de Preservação Ambiental (APAs)

¹³ A petrolífera estatal norueguesa Statoil retira o CO₂ do gás produzido no campo de Sleipner. O CO₂ é removido para atender exigências de mercado e pela alta taxa cobrada pelo governo norueguês para o CO₂ emitido no mar. A empresa, então, injeta esse gás em um aquífero salino cerca um quilômetro abaixo do fundo do mar, o qual tem capacidade para estocar todo o gás carbônico produzido na Europa nos próximos séculos.

¹⁴ Fonte: BBC Brasil.com – “Nova Zelândia pode criar imposto por flatulência animal” – 20 Jun 2003

- São demarcações territoriais com a finalidade de proteger os recursos naturais de determinada área, evitando a degradação ambiental de ecossistemas importantes para um país.

Neste ínterim surge o princípio do poluidor pagador que tem o intuito de dirimir ou, ao menos, atenuar a problemática das externalidades, atribuindo valores monetários a estas e obrigando aqueles que afetam negativamente o ambiente a pagar por essa degradação. Este princípio também gera algumas controvérsias, pois estariam gerando um privilégio de poluir a quem pode pagar. Porém, o conceito de sua criação teria o intuito de prevenir e não o de reparar.

3.6 MERCADO VOLUNTÁRIO DE CARBONO

Não obstante haverem países que não ratificaram o Protocolo de Quito ou que, por ele, ainda não estejam obrigados a atingir metas de redução, um novo conceito surgiu e está atraindo muitos adeptos: o conceito de Reduções Voluntárias de Emissões.

Diversas empresas privadas, organizações públicas ou não governamentais e até mesmo indivíduos ou famílias isoladamente, decidiram, deliberadamente, se juntarem em grupos econômicos com a finalidade de reduzir e comercializar reduções não amparadas pelo Protocolo de Quioto, conseguindo assim, dependendo do interesse de cada parte:

- Adquirir Reduções Certificadas para comercializar oficialmente entre as partes do mercado voluntário;
- Adquirir experiência no assunto para um futuro onde pode vir a ter metas compulsoriamente impostas de redução ou
- Simplesmente responder aos anseios ambientalistas de seus associados ou clientes, bem como apagar as “Pegadas de Carbono¹⁵” de consumos individuais.

São vários os padrões de qualidade dos projetos voluntários (vide Tabela 2.2). O maior centro de comercialização desse mercado voluntário é a Bolsa do Clima de Chicago (CCX – Chicago Climate Exchange). São associados da CCX diversas empresas, ONGs e até mesmo estados e municípios do mundo inteiro que não são obrigados pelo Protocolo de Quioto a reduzir suas emissões. A CCX fixa um limite sobre o total de emissões permitidas e emite licenças (instrumentos financeiros de carbono - CFIs) que se igualam a este limite.

¹⁵ A expressão "pegada de carbono" corresponde à quantidade de dióxido de carbono (CO₂) emitida como resultado direto ou indireto de uma atividade, desde respirar até viajar. Cf. *Folha Online em 25/02/2009*

Empresas participantes negociam as CFIs entre si. Cada CFI é equivalente a 100 TCO₂Eq. Membros que cumprem suas metas podem vender ou guardar suas licenças.

A CCX tem duas fases de implementação. Na primeira fase, que aconteceu de 2003 a 2006, membros comprometeram-se a reduzir as emissões em apenas 1% ao ano. Na segunda fase, que ocorre de 2007 a 2010, os membros reduzirão em 6% as emissões. As “linhas de base” de referência para essas reduções são as verificadas e certificadas no próprio associado.

Existem diversos associados brasileiros na CCX, inclusive o estado de Santa Catarina que, em 2007, assinou o contrato de adesão à CCX¹⁶. Até o presente momento, somente projetos da região do NAFTA (Estados Unidos, Canadá e México) e do Brasil são aceitos pelo CCX. Existe a perspectiva de que, em futuro próximo, projetos da Austrália, Nova Zelândia e Chile, entre outros, também sejam elegíveis¹⁷.

Tabela 2.2

Padrões de qualidade de projetos voluntários	Preços
Gold Standard – O GS foi criado por ONGs ambientais (ex: WWF) com o objetivo de garantir a qualidade das neutralizações de carbono e aumentar os benefícios extras melhorando e aumentando os processos já estabelecidos pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).	VERs - €10 a 20 CERs - >> €10
Voluntary Carbon Standard 2007 – O VCS pretende ser um padrão de qualidade universal, com obrigações administrativas e custos reduzidos, e planeja desenvolver testes de desempenho bases para garantir a adicionalidade. Tais ferramentas ainda não foram desenvolvidas.	€5 a 15
VER+ – Criado por empresas do setor como a TÜV SÜD, oferece uma abordagem similar ao MDL para desenvolvedores de projetos que já estão familiarizados com os procedimentos de projetos que estão fora do escopo do MDL.	€5 a 15
Programa de compensações da Bolsa do Clima de Chicago (CCX) – A CCX foi pioneira em estabelecer um mercado de carbono nos EUA. Este padrão de neutralizações faz parte do programa de ‘cap-and-trade’ (metas e comércio) da bolsa.	€1.2 a 3.1
Climate, Community and Biodiversity Standards – O CCBS foi criado por ongs ambientais como a Nature Conservancy e grandes empresas para dar apoio ao desenvolvimento sustentável e conservação da biodiversidade. O CCBS é apenas um <u>Padrão de Desenho de Projetos e não verifica a quantidade de emissões reduzidas</u>	€5 a 10
Voluntary Offset Standard – O VOS foi criado por indústrias financeiras e empresas do setor para diminuir os riscos para os compradores do mercado voluntário, por isso, segue fielmente os requisitos do MDL.	ND
Plan Vivo - O Plan Vivo, criado por ONGs ambientais e sociais, tem por objetivo promover a sustentabilidade da vida rural através de recursos financeiro ligados ao carbono. A verificação por uma terceira parte não é exigida, mas é recomendada.	€2.5 a 9.5

Fonte: RTS – Rede de Tecnologia Social

¹⁶ Site: How Stuff Works – Brasil

¹⁷ Fonte: FBDS – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável

4 O PROJETO DE MDL E SEUS ÓRGÃOS CERTIFICADORES

Para se conseguir negociar as Reduções Certificadas de Carbono no mercado, é preciso, obviamente, submeter o seu projeto de investimento à certificação por órgãos nacionais e internacionais competentes. Este caminho que inicia com a elaboração do Documento de Concepção do Projeto e culmina na emissão de RCEs, contempla diversas fases com alto custo financeiro e burocrático. Estes custos serão descritos em momento oportuno.

4.1 FASES DO PROJETO

4.1.1 Elaboração do Documento de Concepção do Projeto (DCP)

Neste documento devem constar todas as características operacionais do projeto e deve ser submetido, à Secretaria Executiva da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC)¹⁸ que é a Autoridade Nacional Designada (AND) brasileira para aprovação de projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto realizados no país. Neste documento deverão constar:

- Descrição Geral das Atividades do Projeto;
- Metodologia da Linha de Base (*baseline*)
 - A *baseline* é a quantidade de GEE emitida no caso do projeto não ser implantado. É um dos conceitos de maior importância para o projeto, pois é a partir dela que, durante o acompanhamento do projeto, será calculado quanto de GEE que deixou de ser emitido para a atmosfera com a implantação. Existe um banco de metodologias pré-aprovadas para cada tipo de projeto que é disponibilizado no site da UNFCCC¹⁹, pois existe um acordo (Decisão 17/CP.7) que obriga que essas metodologias sejam públicas.
- Duração da Atividade do Projeto
 - Deve constar aqui, por opção dos participantes, o período de obtenção dos créditos, que são diferenciados para atividades florestais e industriais.

¹⁸ Esta comissão é formada por representantes dos seguintes ministérios: Relações Exteriores, Agricultura Pecuária e Abastecimento, Transportes, Minas e Energia, Planejamento Orçamento e Gestão, Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior, Casa Civil da Presidência da República, Cidades e Fazenda. Decreto não numerado de 07 de julho de 1999.

¹⁹ <http://cdm.unfccc.int/methodologies>

- Industriais:
 - Máximo de 7 anos renovados por igual período duas vezes, totalizando 21 anos²⁰, ou
 - Máximo de 10 anos sem renovação.
- Florestais:
 - Máximo de 20 anos renovados por igual período duas vezes, totalizando 60 anos, ou
 - Máximo de 30 anos sem renovação.
- Plano de Monitoramento
- Previsão de Cálculo de emissões de GEE
- Impactos Ambientais
- Partes Interessadas (*stakeholders*)
 - Neste ponto, deve ser apresentado no DCP, comentários obtidos do máximo de partes que, indiretamente ou diretamente serão influenciadas pelo projeto, sejam moradores locais, ONGs relacionadas etc... É nesse ponto também que os argumentos que direcionam o projeto para do desenvolvimento sustentável são apresentados²¹

4.1.2 Validação e Aprovação

Após confeccionado, o DCP deve ser submetido à avaliação por um Entidade Operacional Designada (EOD). Essas entidades são cadastradas pela AND para funcionarem no Brasil e tem a finalidade de validar projetos, verificar e certificar as reduções de emissões de GEE.

Antes de ser efetivada a avaliação, no entanto, o relatório deve ser encaminhado pela EOD à AND que, se aprovar o projeto, emitirá uma carta que declara que a participação do interessado é voluntária²² e que contribui para o desenvolvimento sustentável.

²⁰ Lembrar que, para a renovação, deve-se reconsiderar se a linha de base deve ser atualizada ou permanecer a mesma.

²¹ O Protocolo de Quioto exige que os Projetos MDL busquem o desenvolvimento sustentável em seu local de execução. Art.12 §2º “O objetivo do mecanismo de desenvolvimento limpo deve ser 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.”

²² Um dos pré-requisitos exigidos pelo Protocolo de Quioto para a geração de RCEs é que a atividade realizada seja voluntária e não seja executada por força de lei. Um contra-exemplo seria a criação de Áreas de Preservação Ambiental, já citada no item 3.5.

A AND e a EOD devem tornar público o DCP e receber, durante 30 dias, comentários dos *stakeholders* relacionados ao projeto, a fim de serem levantadas ilegalidades ou influências negativas nas regiões de implantação. Findo esse prazo é emitida a carta de aprovação pela AND e enviado o projeto para registro no Conselho Executivo do MDL na ONU.

Nesse momento, depois de aprovado o projeto pela AND, as partes podem procurar parceiros para implementações bilaterais ou multilaterais (que estão descritas no item 4.2) para reduzir os riscos inerentes à geração de RCEs do projeto.

4.1.3 Registro no Conselho Executivo, execução e monitoramento.

Depois de aprovado pela AND a EOD envia o projeto para registro no Conselho Executivo da ONU. É nesse momento que inicia a execução operacional do projeto e que uma EOD inicia o seu monitoramento, a fim de avaliar se os parâmetros descritos no DCP estão sendo cumpridos.

4.1.4 Verificação e Certificação por uma Entidade Operacional Designada.

A verificação é um processo de auditoria periódico e permanente com finalidade de revisar os cálculos, deduzir os Vazamentos (*leakage*)²³ e levantar a quantidade de redução de GEE que realmente ocorreu.

A EOD emite um relatório que determina a redução efetivada e envia o mesmo para registro no Conselho Executivo. É a partir desse número de registro no Conselho Executivo da ONU que a parte poderá utilizar as RCEs para cumprimento de metas ou venda no mercado internacional.

4.2 PROJETOS UNILATERAIS, BILATERAIS OU MULTILATERAIS

Estes são os tipos de projeto que podem ser executados no âmbito do MDL.

²³ Vazamentos são emissões adicionais de GEE que ocorreram após a implantação do projeto e que não ocorreriam na ausência deste. Um exemplo muito comum de vazamento ocorre quando uma empresa, a fim de produzir RCEs pelo seqüestro florestal de carbono, adquire uma área de pasto para replantio e o antigo produtor da região desmata uma outra área em anexo para prosseguir com a criação de bovinos que fazia na área agora ocupada pelo projeto.

Projetos Bilaterais, que são os mais comuns, são aqueles que entram na fase de execução com uma parceria entre a parte executante, sediada em países não-Anexo I, e a parte financiadora, que tem a meta de redução. A parte anfitriã realiza um contrato prévio com a parte interessada e todas as RCEs que por ventura possam vir a ser geradas pertencem a financiadora.

Projetos Unilaterais são aqueles que são executados unicamente pela parte sediada no país anfitrião e cujas RCEs geradas geralmente são vendidas em leilões ou negociadas individualmente após emitidas. As RCEs geradas dessa forma tem um valor final maior, porém, todo o risco inerente às oscilações legais e de preço são de inteira responsabilidade da parte executante.

Projetos multilaterais são aqueles contratados geralmente por grupos de investimento formados por empresas com interesse em utilizar as RCEs para atingirem suas metas ou simplesmente por especuladores de mercado. Esses grupos procuram empresas interessadas em implementações de projetos ou áreas propícias para sua própria execução.

4.3 PROJETOS DE PEQUENA ESCALA

A Decisão 17/CP.7 criou, no âmbito dos Projetos MDL do Protocolo de Quioto, os chamados Projetos de MDL de Pequena escala. São projetos que visam uma obtenção de RCEs mais célere e com menor custo, visando a expansão da quantidade de partes ativas e a popularização dos conceitos voltados ao desenvolvimento sustentável.

As atividades descritas na Resolução nº 3 do CIGMC²⁴ são:

Tabela 4.1

Tipos de Atividades de Projetos de MDL de Pequena Escala
Produzam energia renovável com capacidade máxima equivalente até 15 MW.
Reduzam o consumo de energia do lado da oferta e/ou da demanda e melhore a eficiência energética até o limite máximo de produção de 60GW/h por ano.
Outras atividades de projeto que tanto reduzam emissões antrópicas por fontes quanto emitam diretamente menos do que 15 mil TonCO ₂ Eq por ano.

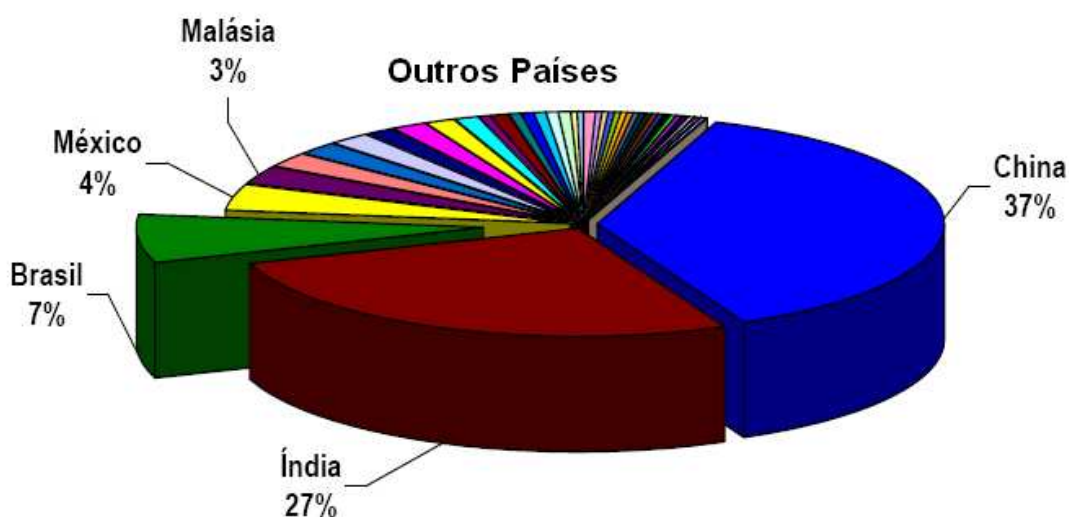
Fonte: CIGMC - Resolução 3

²⁴ Resolução nº 3 de 24/03/06. Estabelece os procedimentos para aprovação das atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL do Protocolo de Quioto, e dá outras providências. Publicada no DOU de 19/05/06.

5 O BRASIL NO MERCADO DE REDUÇÕES CERTIFICADAS DE CARBONO

Como já foi dito anteriormente, o Brasil foi quem iniciou a proposta do MDL perante a ONU, do mesmo modo, foi o pioneiro no registro de projetos de redução de emissões em novembro de 2004, mesmo antes de ter-se iniciado o PPC (2008-2012) ou até mesmo da entrada em vigor do Protocolo de Quioto (Fev 2005)²⁵. Vê-se no gráfico abaixo que, também por conta disso, o Brasil ocupa a terceira posição em número de projetos de MDL aprovados, atrás apenas da China e Índia.

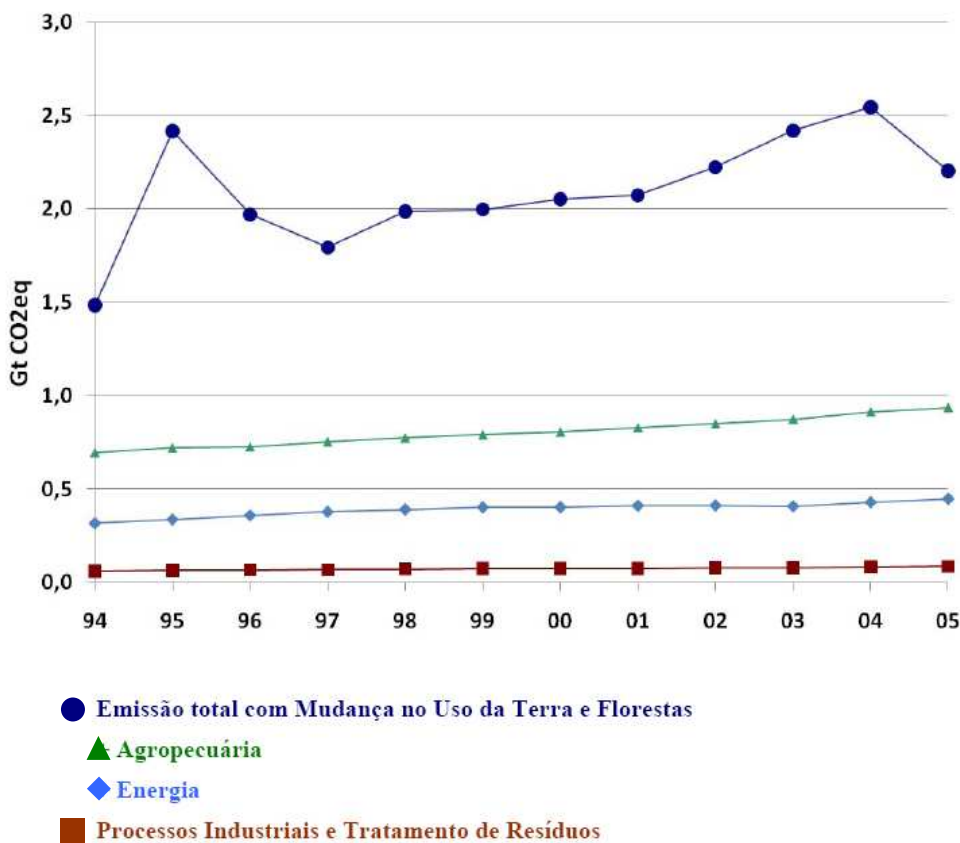
Gráfico 5.1
Participação no Total de Atividades de Projeto no Âmbito do MDL no mundo 6096



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia – Abril 2010

Em 2009 o Brasil divulgou o seu primeiro Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases do Efeito Estufa, consolidado até o ano de 2005. Este inventário revela, entre outros dados, que as maiores emissões do país ainda residem no manejo irresponsável de florestas e uso da terra, seguido da emissão na agropecuária (vide gráfico 5.2). Esses setores representam um grande desafio para o país nos próximos anos, pois, mesmo estando o Brasil sem a inclusão de metas oficiais pela ratificação do Protocolo de Quioto, ele deve assumir algum percentual de meta de redução no próximo período de comprometimento (2013-2017) e também, é claro, por conta da responsabilidade ambiental, no caso da preservação de florestas.

²⁵ Cf. José Miguez, Secretário Executivo da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima

Gráfico 5.2 – Emissões Líquidas Totais de GEE

Fonte: Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE

A questão das emissões agropecuárias é um assunto bastante sensível no quesito abastecimento mundial de alimentos, pois, sendo o Brasil o detentor do segundo maior rebanho bovino do mundo²⁶, na forma como é concebida essa produção hoje em dia, a única forma de reduzir a emissão é reduzindo a produção (principalmente pecuarista). Porém, leva-se em conta que, se houvesse uma taxa pesada de forma a reduzir essa produção, haveria esse tipo de alimento apenas para o mercado interno, fator que seria desinteressante para os produtores e principalmente para os países importadores. A forma definitiva para mitigar esse problema acredita-se que reside em novas tecnologias, porém estas ainda não estão satisfatoriamente desenvolvidas para suprir a necessidade brasileira.

5.1 PROJETOS DE MDL BRASILEIROS

Dentre os projetos de MDL brasileiros, a maior parte está no setor energético, a região Sudeste responde por 49% dos projetos de MDL brasileiros, estando São Paulo

²⁶ Atrás apenas da Índia. Fonte: IBGE

liderando o ranking dos estados com 97 projetos. A geração de energia de biomassa (cogeração com bagaço e outros resíduos) tem 96 projetos, aparecendo em seguida a hidroeletricidade, com 83 projetos (tabela 5.1).

Tabela 5.1 – Categoria dos Projetos MDL Brasileiros

Projetos em Validação/Aprovação	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito
Energia renovável	222	18.783.254	137.912.009	49,9%	38,9%	36,2%
Aterro Sanitário	36	11.327.606	84.210.095	8,1%	23,5%	22,1%
Redução de N2O	5	6.373.896	44.617.272	1,1%	13,2%	11,7%
Suinocultura	74	4.140.069	38.617.535	16,6%	8,6%	10,1%
Troca de combustível fóssil	44	3.271.516	27.382.490	9,9%	6,8%	7,2%
Eficiência Energética	28	2.027.173	19.853.258	6,3%	4,2%	5,2%
Reforestamento	2	434.438	13.033.140	0,4%	0,9%	3,4%
Processos industriais	14	1.002.940	7.449.083	3,1%	2,1%	2,0%
Resíduos	17	646.833	5.002.110	3,8%	1,3%	1,3%
Emissões fugitivas	3	269.181	2.564.802	0,7%	0,6%	0,7%

Fonte: CIGMC/2010

5.1.1 O Sequestro Florestal de Carbono no Brasil

Apesar de não ser o setor com mais projetos no âmbito do MDL brasileiro, o sequestro e a conservação florestal de carbono no Brasil é de suma importância no conceito de desenvolvimento sustentável para o país. Isso ocorre pois, pelo inventário brasileiro de emissões a “mudança de uso da terra e florestas” foi responsável em 2005 por 60% das emissões de CO₂ do país. O Brasil se propôs na COP-15 em Compenhague a reduzir de 36,1% a 39,8% das emissões projetadas para 2020 por meio de ações de caráter voluntário e uso do MDL, inclusive com a diminuição do desmatamento da Amazônia em 80% e do Cerrado em 40%, logo, o controle das atividades de agressão às florestas e mau uso da terra adquirem grande importância para atingir esses objetivos.

Apesar dos projetos na área de conservação de carbono não serem elegíveis para o MDL no PPC e, provavelmente, no segundo período também, devido a problemas de superestimação de reduções de emissões²⁷ o Brasil tem sido um dos países que buscam aumentar cada vez mais a fiscalização para atividades ilegais destruição de florestas, conseguindo, desta forma, atingir dois objetivos: corresponder às expectativas ecológicas mundiais e atingir as metas de redução de emissões.

²⁷ As metodologias aplicadas a projetos de conservação de carbono em uma área de mata nativa consideram como redução de emissões TODA a biomassa do local, considerando a linha de base como a destruição total da cobertura vegetal da região. Se fossem aprovados projetos desta forma, haveria um efeito cascata de super-oferta de RCEs no mercado que poderia desestabilizar seu comércio. Novas formas de abordagem desse tipo de metodologia ainda estão sendo estudadas.

Existem muitas outras vantagens obtidas através dos projetos de florestamento e reflorestamento (seqüestro de carbono) que, além de obterem retorno financeiro para seus investidores, conseguem:

- Restaurar ou criar corredores de biodiversidade para combater o problema da fragmentação de ecossistemas²⁸ e
- Inserir em povoações isoladas o conceito de desenvolvimento sustentável pelo “carbono social” que tira grupos da indigência dando saúde e educação, criando multiplicadores econômicos nesses locais e fornecendo uma alternativa sadia de retorno financeiro sem destruir a natureza.

Percebe-se, conseqüentemente, que uma demanda antiga de ecologistas e ativistas da área ambiental ganha um incentivo gigantesco neste momento, já que essas atividades podem gerar um grande retorno financeiro.

5.1.2 Outros Projetos Brasileiros

Como foi visto na tabela 5.1, além de projetos de florestamento e reflorestamento, existem inúmeros outros tipos de projetos de MDL brasileiros, algum deles com imenso potencial de geração de RCEs. Podemos citar por exemplo:

- Geração de Energia (Térmica e Elétrica) com a utilização de biomassa.
 - Diversas empresas passaram a utilizar subprodutos de agricultura que seriam descartados ou subutilizados em outros fins para a produção de energia em usinas termelétricas ou simplesmente gerando energia térmica em indústrias diversas. O insumo de biomassa mais utilizado no Brasil no momento é o bagaço da cana, subproduto da indústria sucro-alcooleira.
- Substituição da energia elétrica utilizada proveniente de usinas termelétricas por usinas ou micro-usinas hidroelétricas locais.
- Usinas de reciclagem e compostagem que foram montadas em aterros sanitários ativos ou extintos, a fim de aproveitar seu material orgânico para extração de gás inflamável (geralmente o metano) para geração de energia ou reaproveitar materiais com potencial reciclável.

²⁸ A fragmentação de ecossistemas causa a diminuição da variedade genética de espécies por estarem em grupos isolados entre si, causando reproduções incestuosas que levam à susceptibilidade acentuada à doenças, aumentando o seu risco de extinção.

- Seqüestro de carbono, na sua maioria realizado pela Petrobrás, reinjetando gás carbônico em poços extintos de petróleo hermeticamente fechados.

5.2 O MERCADO BRASILEIRO

Devido à expansão de oportunidades econômicas geradas pelo comércio de reduções certificadas de emissões, existe uma grande disputa entre os países não inclusos no Anexo I para incentivar, emitir e vender esses créditos de carbono, pois, além de oportunidade para aquisição de capital por diversas empresas nacionais, essa comercialização representa entrada líquida de divisas estrangeiras para o país, favorecendo a Balança Comercial.

Este benefício, porém, quando mal gerido, pode levar a uma deturpação do seu propósito global. O que ocorre às vezes, no intuito de angariar investimentos internacionais, ou simplesmente trazer uma celeridade irreal ao processo é o afrouxamento na aprovação ou monitoramento dos projetos em andamento²⁹, resultando em prejuízo imensurável para o já debilitado meio ambiente local.

5.2.1 As Reduções Certificadas de Emissões na Bolsa de Mercadorias e Futuros

Além do financiamento direto de projetos de MDL no território brasileiro por empresas estrangeiras em parceria com grupos empresariais brasileiros, as RCEs podem ser negociadas unilateralmente após o registro das mesmas perante a ONU. Após regulamentação federal que ocorreu no ano de 2006, foi aberta a oportunidade para a realização de leilões geridos pela Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) a fim de encontrar compradores de empresas interessadas com metas de redução pertencentes à países do Anexo I. Até o momento, já foram realizados 3 leilões internacionais, dos quais dois obtiveram sucesso.

O primeiro leilão realizado pela BM&F BOVESPA foi em setembro de 2007. Foram negociados créditos correspondentes a 808.450 RCEs, de titularidade da Prefeitura de São Paulo, geradas pelo Aterro Sanitário Bandeirantes. O banco europeu Fortis Bank NV/SA arrematou o lote por €16,20 por tonelada de carbono. A Prefeitura recebeu €13,09 milhões (aproximadamente R\$ 34 milhões a época), ágio de 3% sobre o preço mínimo. Foram habilitadas para o leilão 14 instituições e 9 fizeram lances de ofertas.

²⁹ SAFATLE, Amália. **Um balde de água fria:** burocracia emperra projetos brasileiros voltados à venda de créditos de carbono. Mar 2004

O segundo leilão ocorreu em setembro de 2008, com quantidade de créditos um pouco menor que no primeiro: 713.000 RCEs, também da prefeitura paulistana. O lote único tinha créditos procedentes do projeto do Aterro Sanitário Bandeirantes e outra parcela proveniente do projeto do Aterro Sanitário São João. O valor negociado ficou acima do leilão anterior: a empresa de energia Mercuria Energy Trading S.A., de Genebra, arrematou o lote por €19,20 por tonelada de carbono, pagando à Prefeitura o equivalente a €13,689 milhões (aproximadamente R\$ 37 milhões a época), o que representou um ágio de 35,21% em relação ao preço mínimo de €14,20 por tonelada. Participaram do evento 10 instituições, das quais 8 fizeram ofertas.

O terceiro leilão ocorreu em abril de 2010, sendo ofertado três lotes de 60 mil “créditos de carbono” pela Carbono Social Serviços Ambientais. Este leilão, no entanto era o primeiro que seria feito voltado para o Mercado Voluntário de Carbono, diversificando e consolidando ainda mais o mercado brasileiro de emissões. Como nenhum lote foi arrematado nessa tentativa, o leilão foi adiado para o último trimestre de 2010, com valor mínimo de 10 reais para os dois primeiros lotes (oriundos de reduções em 2007) e 12 reais para o último (oriundo de reduções de 2008 e 2009).

6 ASPECTOS ECONÔMICOS RELACIONADOS AO COMÉRCIO DE RCEs

O mercado de Reduções Certificadas de Emissões foi uma inovação no quadro do comércio internacional. Isso ocorre pois existem muitas discussões internacionais jurídicas e econômicas sobre a natureza desse “bem” peculiar. Há grupos de pessoas que consideram o “crédito de carbono” um serviço prestado que pode ser realizado à distância, já outros (a grande maioria) o consideram como um bem imaterial ou que pode se tornar uma *commodity* internacional, com características exclusivas, como inexistência de outras despesas para transporte ou “despacho aduaneiro”. No Brasil, existe uma Lei, cujo projeto é de autoria do então deputado federal Eduardo Paes que enquadra os “créditos de carbono” como valor mobiliário a fim de submeter-se a regulação pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e ser negociado na Bolsa de Mercadorias e Futuros. Isso posto, como já foi citado, existe hoje a negociação na forma leilões realizados na BM&F e em outras partes do mundo.

6.1 PREÇO

Um aspecto interessante a ser estudado se refere ao preço de negociação de uma unidade de RCE, sendo este o preço cobrado pelo direito de poluir. Ou seja, eu adquiro uma TCO₂Eq da Índia e emito uma TCO₂Eq a mais em meu país Anexo I. Mas qual o prejuízo dessa emissão adicional no ecossistema local já saturado, ou na saúde da população do entorno, por exemplo? Não se sabe. O que se sabe é que, enquanto o preço de “deixar de poluir” for maior do que o preço pago pela despoluição (ou a compra de RCE proveniente de projetos de MDL) os industriais/produtores ainda irão se comportar dessa maneira.

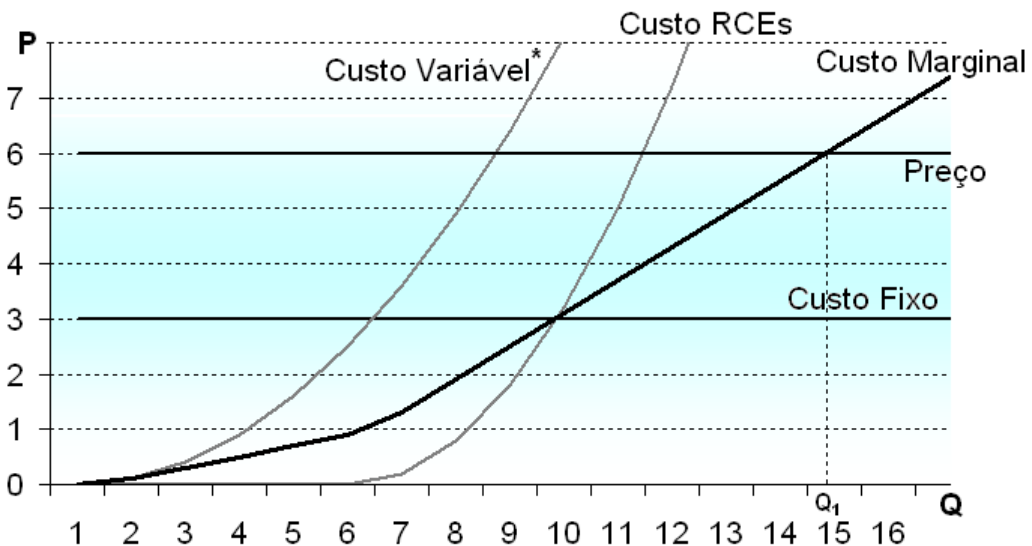
É bem verdade que essa preocupação com emissões adicionais é uma novidade no que se refere à mentalidade política internacional, pois, durante muito tempo, essa externalidade não era jamais embutida no preço do produto, fator que está começando a se alterar a partir de agora. Este é, também, o grande e principal motivo para a não ratificação do Protocolo de Quioto pelos EUA, pois, como país “Anexo I” detentor de metas obrigatórias de redução que seriam repassadas às empresas de seu território, haveria uma “concorrência desleal” entre produtos manufaturados nos EUA e produtos concorrentes semelhantes fabricados em um país não Anexo I. Enquanto a sua indústria haveria de incorporar valores financeiros correspondentes às externalidades produzidas ou a “aquisições” freqüentes de “créditos de carbono”, a do país concorrente não contabilizaria esses custos, causando perdas

“inaceitáveis” para seu mercado interno³⁰. Obviamente, mais uma vez o EUA sofreu inúmeras críticas (e ainda sofre) por ir em direção contrária ao da sociedade global e colocar a economia à frente da sobrevivência humana.

Percebe-se então que o valor da RCE, da forma como é concebida a sua comercialização hoje em dia, pode ser considerado um custo variável do processo cuja compensação seja feita através de simples compra de RCEs internacionais ao invés de investimento em tecnologia ou mudança de procedimentos de industrialização.

Abaixo temos dois gráficos ilustrativos que representam genericamente os custos de produção de uma empresa. No primeiro gráfico a empresa resolve reduzir as emissões adquirindo RCEs no mercado. Utilizando-se de conceitos de microeconomia, percebe-se que existe um ponto em que o custo marginal da produção ultrapassa o preço³¹ do bem produzido, limitando a quantidade de bens produzidos pela empresa a um valor Q_1 . No segundo caso, vemos a mesma empresa investindo em tecnologia que permite produzir mais bens com emissões de carbono menor e, apesar de aumentar o custo fixo da produção, percebe-se que o custo marginal da produção do bem permite que a quantidade máxima possa ser produzida em $Q_2 > Q_1$ ³², provocando inclusive um Lucro máximo maior para a empresa.

Gráfico 6.1



No cálculo do Custo Variável* está excluído o valor das RCEs.

³⁰ Um dos exemplos citados no discurso dos EUA na época foi a indústria siderúrgica e um dos “concorrentes desleais” poderia vir a ser inclusive o Brasil.

³¹ Preço aqui representado independe da quantidade produzida pela empresa. Esta se apresenta como uma simples “tomadora de preço” de um grande mercado internacional.

³² A Tabela que gerou os gráficos e suas informações complementares encontram-se no Apêndice A.

6.1.1 Custos do Processo e Composição do Preço

Como foi visto, para se chegar a fase de comercialização propriamente dita das Reduções Certificadas de Emissões é preciso passar por diversas etapas burocráticas que, além de demandar tempo, demandam recursos para sua consecução. A seguir, um exemplo do custo do projeto por etapa:

Tabela 6.3 – Etapas do processo de MDL

Etapas	Atividades a serem desempenhadas	Valores aproximados (em dólares) ¹	Prazos estimados
Preparação e análise do Projeto	Avaliação técnica inicial, avaliação do risco e documentação	≈ 15 a 80 mil	10 semanas ²
Preparação do DCP	DCP e plano de monitoramento		
Comentários dos <i>stakeholders</i>	Disponibilização do DCP para comentários das partes		4 semanas
Validação por uma EOD	Processamento e documentação	≈ 10 a 40 mil	Variável ³
Aprovação pela AND	Processamento e documentação	-	Próximo a 2 meses ⁴
Registro no Conselho executivo	Taxa de Registro	≈ 5 a 30 mil	8 semanas
Execução e Monitoramento	Execução e Monitoramento	Custos inerentes ao tipo de projeto realizado.	Contínuo
Verificação e Certificação	Realizado por uma EOD	≈ 16 mil para a inicial ≈ 10 mil para a periódica	Uma ou duas vezes ao ano
Emissão das RCEs		0,10 por TCO ² Eq até 15.000 Ton 0,20 por TCO ² Eq além de 15.000 Ton ⁵ 2% das RCEs para o fundo de adaptação ⁶	

Fontes: LIMIRO, Danielle. **Créditos de Carbono:** protocolo de Kyoto e Projetos de MDL. Curitiba: Juruá, 2009 p. 119-120.

AMBIO Soluções Ambientais, RJ.

¹ Valores cobrados pelas EOD, AND, ONU ou pelas “Agências de comercialização”. Variam de acordo com o tamanho do projeto.

² Se a empresa resolver elaborar uma nova metodologia ainda não aprovada pelo Conselho executivo, existe um prazo previsto para aprovação de 4 meses (que pode chegar até um ano!) e com custo variável que pode chegar até 100 mil dólares.

³ Geralmente a EOD que valida é a mesma que prestou consultoria desde o início da concepção do DCP.

⁴ As reuniões acontecem em média a cada 2 meses, sendo que para ser considerado em uma reunião, o projeto deverá ser enviado até a reunião antecedente.

⁵ Até o máximo de 350 mil dólares

⁶ Destinado a mitigar efeitos do aquecimento global em países em desenvolvimento.

Percebe-se pela tabela 6.3 que, fora os dispêndios operacionais do projeto tais como, investimento em tecnologia, manutenção etc. temos um gasto a mais com a “burocracia” que pode variar de 50 a 200 mil dólares aproximadamente para o primeiro ano (isso se não houver inclusão de uma nova metodologia), excluída a taxa de 2% das RCEs. Desta forma,

analisando o Fluxo de Caixa descrito na tabela 6.4 vê-se que, nos valores citados como exemplo, a redução obrigatória somente para repor esses custos é bastante elevada.

Tabela 6.4

Ano*	Investimento burocrático	Retorno vendas RCEs**	(1+WACC)***
0	50.000,00	0	1,0000
1	10.000,00	0,8*RCEs*15,00	1,1000
2	10.000,00	0,8*RCEs*15,00	1,2100
3	10.000,00	0,8*RCEs*15,00	1,3310
4	10.000,00	0,8*RCEs*15,00	1,4641
5	10.000,00	0,8*RCEs*15,00	1,6105
6	10.000,00	0,8*RCEs*15,00	1,7716
7	10.000,00	0,8*RCEs*15,00	1,9487
8	10.000,00	0,8*RCEs*15,00	2,1436
9	10.000,00	0,8*RCEs*15,00	2,3579
10	10.000,00	0,8*RCEs*15,00	2,5937

* Período de 10 anos de projeto antes de “reinvestimento” burocrático

** Valor médio de 15 dólares por Ton CO₂ em contrato de longo prazo

*** WACC de 10% ao ano

⇒ Quantidade de RCEs anuais para cobrir custos burocráticos: ≈ 1511 Ton CO₂ Equivalente³⁵

Esse fluxo de caixa detém diversas variáveis que podem alterar a sensibilidade dos cálculos (vide Tabela 6.5). No que se refere ao tipo do projeto e sua duração (Cap 4.1.1), esta pode variar de 7 a 30 anos. Também podem variar o custo anual e a taxa interna de retorno. Em se tratando de custo operacional, existem projetos cujo dispêndio é mínimo ou até mesmo nulo, no caso, por exemplo, de plantio de árvores para utilização da madeira. O valor pago por TCO₂Eq obviamente também pode variar, inclusive pelo tipo de projeto, pois, levando-se em consideração o limite imposto para utilização de RCEs provenientes de atividades de florestamento e reflorestamento no âmbito do MDL, esses podem atingir um valor menor, quando negociados em leilões nas Bolsas internacionais.

Tabela 6.5 – Sensibilidade

RCEs		Preço RCE (em US\$)				
		13	14	15	16	17
Duração do Projeto (em anos)	7	1949	1810	1689	1584	1490
	8	1863	1730	1614	1513	1424
	10	1744	1619	1511	1417	1334
	20	1526	1417	1323	1240	1167
	30	1472	1366	1275	1196	1125

³⁵ Cálculo demonstrado no Apêndice B.

6.2 OFERTA

Existem hoje no mercado oficial³⁶ de créditos de carbono dois tipos de ofertantes. Existem as ofertas que correspondem àquelas oriundas do mecanismo de flexibilização “comércio de emissões” descrito anteriormente, que são, em sua maioria, negociadas na EU-ETS. Existem as do tipo MDL (LULUCF ou não), que são negociadas normalmente nas Bolsas dos países “hóspedes” dos projetos e há também as negociadas em contratos bilaterais para implementação, sejam em “Ações de Implementação Conjunta” em países Anexo I ou em projetos de MDL. Os projetos de MDL de Florestamento e Reflorestamento atingem normalmente um preço inferior de negociação devido à restrição de sua utilização para cumprir as metas de redução. Esses projetos têm, no entanto, um custo de implementação e manutenção bem menor que os de substituição de carbono pois, enquanto um projeto florestal tem custo por Ton CO₂ de US\$ 6,00 uma substituição de carbono pode variar de 12 a 20 dólares³⁷.

Até o final do primeiro período de comprometimento, o Brasil e outros países não anexo I, participam apenas como “sumidouro de carbono” realizando projetos de MDL em seus territórios. A grande vantagem desses países é que, como detém meta zero de reduções perante a ONU, as empresas podem vender todos as reduções certificadas de carbono que obtiverem. O mesmo não pode ser dito para o próximo período de comprometimento (pós 2012) pois, da forma como se encaminham as negociações internacionais nas COPs, haverá metas de redução para diversos países que hoje estão isentos.

Outro fator que aumenta a oferta de RCEs hoje no mercado é que, segundo a ONU, reduções de emissões que foram atingidas desde o ano 2000³⁸ foram aceitas para registro e posterior certificação e teriam validade para as metas do PPC. Para o segundo período de comprometimento, no entanto, apenas podem ser aproveitados créditos excedentes do primeiro período até o limite de 2,5% da emissão anual no ano referência de 1990.

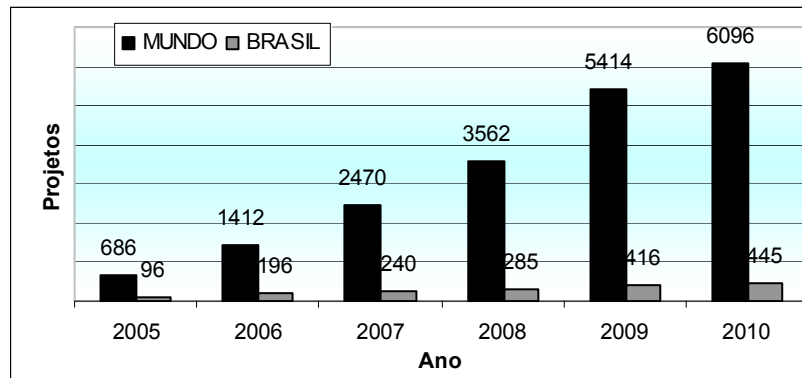
No gráfico abaixo, está demonstrada a oferta de projetos MDL mundial e brasileiras. As colunas representam o total de projetos em alguma das fases de consecução (validação e registro), separados por ano³⁹:

³⁶ Mercado que vale para cumprimento de metas do Protocolo de Quioto.

³⁷ Sequestro Florestal: Projeto PEUGEOT, em Juruena MS. Substituição: projetos em aterros sanitários de SP.

³⁸ Desde que fossem registradas até 31.12.2005. Hoje não são permitidas RCEs retroativas, apenas são consideradas aquelas emitidas após o registro perante o Conselho da ONU.

³⁹ Os dados são retirados de relatórios feitos pela UNFCCC e representam valores instantâneos que não são compilados no mesmo período do ano. Os dados de 2008 são de abril e os de 2009 são de setembro, por exemplo.

Gráfico 6.6 – Total de Projetos de MDL

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia

6.3 DEMANDA

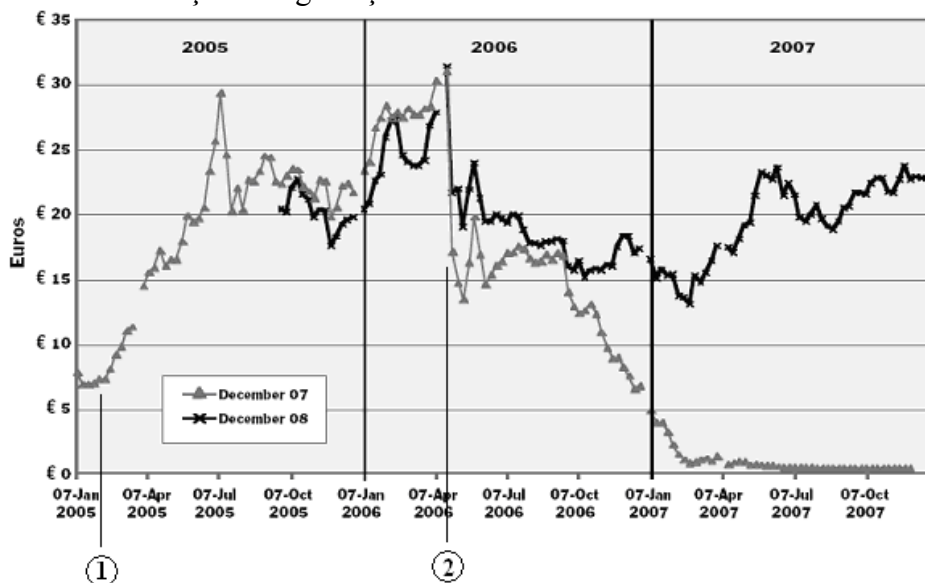
Quanto aos demandantes por RCEs do mercado oficial, esses se resumem aos detentores de metas dos países Anexo I que ratificaram o Protocolo de Quioto. Podemos identificar os vários períodos a partir da publicação do Protocolo em 1997, até o início do Primeiro Período de Comprometimento (PPC) em 2008.

Tabela 6.7

Ano	Fase
1997	Publicação do Protocolo de Quioto
2000	Projetos iniciados já podem emitir RCEs
2004	Primeiro registro de projeto MDL
2005	Entrada em vigor do Protocolo
2006	Divulgação do Primeiro Inventário de Emissões Europeu
2008	Início do Primeiro Período de Comprometimento (PPC)

Para exemplificar o comportamento da demanda, temos abaixo os valores semanais de negociação de permissões de emissão na EU-ETS (*European Union Emissions Trading Scheme*), que é hoje em dia o maior local de negociação de créditos de carbono relativos ao mecanismo de flexibilização “comércio de emissões” realizados entre países Anexo I. A partir desses dados podemos inferir como se comportou o mercado mundial de RCEs.

Gráfico 6.8 – Preço de negociação EU-ETS



Fonte: A. Denny Ellerman and Paul L. Joskow. *EU ETS in Perspective*. MIT. 2008

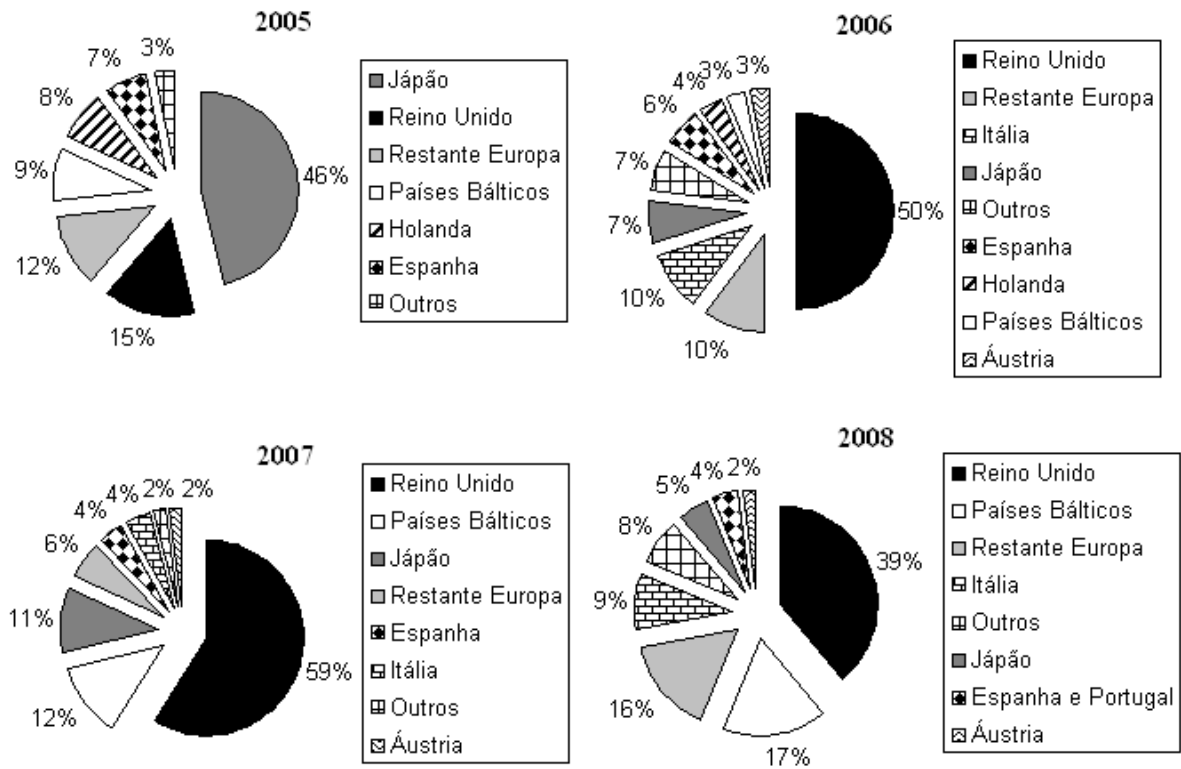
As duas linhas do gráfico representam a negociação de contratos a vencer em dezembro de 2007, cujos créditos não valiam para atingir metas do PPC (por isso o valor tendendo a zero ao final de 2007), e dezembro de 2008.

No que se refere à demanda, percebemos que, a partir do início da negociação, no período de teste (PT – 2005-2007), temos valores iniciais entre 7 e 8 euros, devido a ainda pequena demanda em estágio de adaptação para a quantidade de projetos acumulados desde 2000. No entanto, superando as expectativas, após a entrada em vigor do Protocolo de Quioto em Fev 2005 (Ponto 1) os preços sobem vertiginosamente e o valor negociado começa a girar em torno de 25 euros, consolidando o mercado. Em 2006, prevendo a divulgação dos Inventários de Emissões dos países da União Européia (Ponto 2), devido aos mais “pessimistas”, atinge-se o preço máximo do período, acompanhado de uma subsequente queda de mais de 10 euros (15 no caso dos contratos Dez 2007) em menos de uma semana, devido a indicação pelos inventários de emissões abaixo das esperadas. Ao final de 2007 o valor oscila entre 20 e 25 euros que permanece até hoje⁴⁰ no âmbito da EU-ETS.

Em se tratando de projetos de MDL, abaixo um gráfico que indica os maiores compradores de RCEs do mundo nos anos de 2005 a 2008. E, mais abaixo, gráfico demonstrativo do comércio por tipo de redução de emissões. Percebe-se que a grande maioria é composta por RCEs de MDL e que houve um decréscimo da comercialização em 2008 devido à crise mundial.

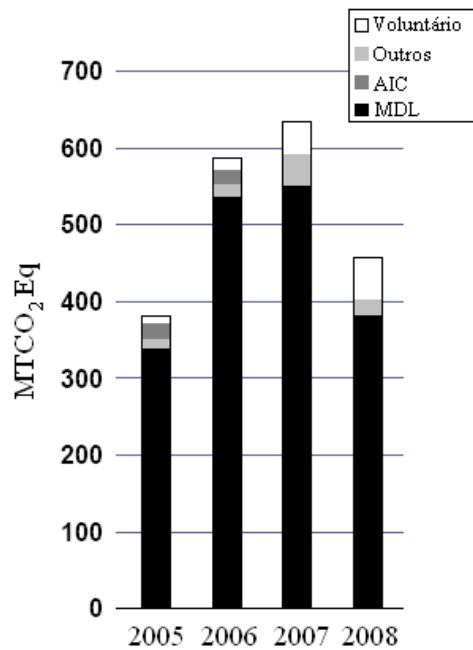
⁴⁰ Hoje, o mercado ainda se recupera da crise mundial, momento em que, acompanhando o desempenho de todas as Bolsas do mundo houve uma queda brusca no preço de negociação desses contratos.

Gráfico 6.9 – Maiores compradores de RCEs do mundo.



Fonte: Banco Mundial

Gráfico 6.9 – Comércio de reduções por tipo



Fonte: Banco Mundial

7 TRIBUTAÇÃO E SEUS EFEITOS

Um tema que vem sendo constantemente discutido no âmbito do mercado de carbono é a sua tributação, desde o tipo de tributo que deveria incidir até a procedência e aplicabilidade da própria incidência.

Como foi dito anteriormente, não se sabe ao certo o enquadramento jurídico dos “créditos de carbono”, se são considerados bens intangíveis, *commodities*, derivativos ou mesmo prestação de serviços. Este trabalho não irá se ater ao mérito jurídico da questão, deixando esse fardo para os juristas de “fato e de direito” discutirem e “positivarem” de uma vez por todas em nossa legislação⁴¹. Esse trabalho irá se ater aos efeitos da tributação como já é feita hoje, entendendo que a mudança do tipo de tributo, ou a forma e momento no qual este é recolhido, mudam apenas a carga líquida final ou o contribuinte que fará “oficialmente” seu recolhimento⁴².

7.1 EFEITOS INDESEJÁVEIS DA TRIBUTAÇÃO

É sabido que, de uma forma geral, tributos causam efeitos negativos em mercados econômicos competitivos, tanto do lado da demanda quando da oferta. Eles causam desestímulo do mercado em questão, fazendo os compradores pagarem mais e os vendedores receberem menos, diminuindo a quantidade final comercializada (vide gráfico 7.1). No mercado de créditos de carbono, já existem algumas contribuições compulsórias com características de tributo: a cobrança dos 0,10 ou 0,20 dólar de acordo com a quantidade de RCEs produzidas e registradas e a destinação de 2% das RCEs comercializadas para o fundo de adaptação, destinado a mitigar efeitos do aquecimento global em países em desenvolvimento⁴³.

Essas cobranças já citadas foram criadas juntamente com o comércio de RCEs e se tratam de uma inovação no âmbito do Direito Internacional, pois é a primeira contribuição compulsória cobrada e administrada por um órgão supranacional, intervindo no domínio econômico do mercado de carbono.

⁴¹ Existem hoje mais de 20 projetos de lei em tramitação na esfera federal que tratam sobre natureza jurídica e outros aspectos do mercado de carbono.

⁴² Cf. PINDYCK, R. & RUBINFELD D. *Microeconomics*, Prentice-Hall International Inc.; New Jersey. P. 305

⁴³ Essas cobranças têm finalidades arrecadatórias para fundos de adaptação ou custeio de processos mas detêm características de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico, pois incidem em operação específica de “produtos” e com destinação vinculada de sua receita.

Fora esses “tributos” internacionais, tem-se aqueles que são cobrados no âmbito local dos países ofertantes e demandantes de RCEs e que, muitas vezes, acabam por causar distorções no mercado. No caso dos ofertantes, esta distorção ocorre pelo fato dos tributos não serem homogêneos para todos os países “geradores” de RCEs e de, normalmente, terem sido instituídos previamente e não serem adaptados a este novo tipo de comercialização internacional. No caso do Brasil, existe a imunidade tributária ao PIS/COFINS, devido às receitas auferidas pela comercialização de RCEs serem provenientes do exterior, porém, ainda incide sobre elas o Imposto de Renda de Pessoa Jurídica, seja da forma presumida (que resulta em carga líquida de 4,8% do montante da receita) ou na forma do “lucro real”, cujos valores provenientes deste comércio não são dedutíveis.

Enquanto o Brasil não regulamenta definitivamente esse mercado, as empresas que competem internacionalmente no âmbito do mercado de MDL podem ter seus projetos inviabilizados pelo de outros países cujos custos burocráticos e/ou tributários sejam menores.

Exemplo de efeito indesejável do tributo está demonstrado no primeiro estudo de caso do capítulo 7.3.

7.2 CARACTERÍSTICAS EXTRAFISCAIS DA TRIBUTAÇÃO

Função extrafiscal do tributo é aquela que tem o objetivo de interferir em algum aspecto do domínio econômico, seja com intuito de proteger ou, até mesmo, incentivar algum setor da economia. Ela difere da função fiscal ou parafiscal do tributo: a primeira é o simples fato de arrecadar recursos para o governo e a última é aquela cuja atribuição é delegada para sujeito ativo diferente do originalmente competente, cuja execução e fiscalização da arrecadação é por este realizada e cujos recursos adquiridos sejam usados para sua finalidade institucional⁴⁴.

Um exemplo atual de utilização extrafiscal de um tributo foi a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados incidente sobre automóveis, eletrodomésticos, móveis e setores da construção civil com a finalidade de “aquecer” a economia e proporcionar a abertura (ou não-fechamento...) de novos empregos.

Seguindo esta linha de raciocínio e fugindo da generalidade doutrinária aplicada aos tributos cujo conceito exalta somente a característica perniciosa deste instituto, iremos exemplificar, no caso específico do mercado de carbono, efeitos positivos na sua tributação.

⁴⁴ Exemplo comum seria a contribuição cobrada pelos sindicatos e conselhos de classes (Conselho Regional de Medicina etc...)

Primeiramente percebemos, através da análise da “tributação” internacional incidente no comércio de carbono, que esta cumpre a finalidade institucional de angariar recursos para investimento em pesquisas para mitigar efeitos do aquecimento global em países em desenvolvimento. Foi um meio encontrado para, compulsoriamente, cumprir com exigências de acordos internacionais que previam como necessária essa cooperação. Como exemplo, citamos o próprio texto original da UNFCCC que elenca como imperativo aos países ratificantes a “*Cooperação e preparação para adaptação aos impactos das alterações climáticas*”. Não é necessário frisar que, na realidade mundial atual, essa mitigação se torna deveras importante, visto que diversos efeitos nocivos ao homem já foram percebidos e, naqueles países onde a própria subsistência já é comprometida, efeitos indesejáveis provenientes de mudanças climáticas são ainda mais potencializados.

Outra forma de enxergar os efeitos positivos da tributação é que a elevação do preço pago pelo país adquirente favorece o investimento em reduções obtidas por mudanças nos procedimentos ou nas tecnologias utilizadas no processo industrial. Estas mudanças, quando obtêm sucesso, além de atuarem beneficentemente de forma irreversível para o meio ambiente, ainda colaboram com a disseminação de conhecimento pelo mundo, provocando um efeito cascata de novas descobertas que preservam o planeta. Esse efeito está demonstrado no segundo estudo de caso do próximo capítulo.

7.3 ESTUDOS DE CASO

Abaixo, temos dois casos básicos que retomam conceitos apresentados em todo o trabalho. Neste estudo estão sendo usados **dados reais** do mercado de carbono atual.

No primeiro caso, temos o cálculo de viabilidade de instalação de um projeto de MDL na suinocultura, através do Valor Presente Líquido (VPL). Nele está sendo comparado um cenário com e outro isento de tributos nacionais, para evidenciarmos o efeito que um tributo não homogêneo causaria em uma empresa. Este exemplo funcionaria em qualquer empresa que execute projetos MDL de pequena escala, adaptando-se apenas a relação produtividade de RCEs x investimento e o preço das RCEs no mercado. Um estudo dessa variação encontra-se na Tabela 7.4.

Já no segundo caso, aproveitando-se de alguns dados específicos do primeiro, está ilustrada a opção do comprador em investir em ativo fixo que reduz emissões ou adquirir créditos, nos cenários com e sem tributos, visando demonstrar a importância da tributação para essa tomada de decisão.

PRIMEIRO CASO:

Empresa brasileira ofertante de RCEs.

Metodologia: Cálculo do Valor Atual Líquido do Projeto:

- Custo fixo adicional para implantação do sistema:
 - Para capacidade de 600 suínos, prevê-se a instalação de 50m³ de biodigestor de resíduos animais. O biodigestor substitui a utilização de uma lagoa-anaeróbia padrão, onde todo o gás metano gerado pela decomposição de resíduos animais seria emitido para a atmosfera. Com a utilização do biodigestor, o CH₄ é canalizado e queimado⁴⁵, sendo transformado em CO₂ antes de ser emitido para a atmosfera. Devido ao fato do CO₂ deter potencial de efeito estufa aproximadamente 20 vezes menor, o saldo final de redução de emissões acaba por ser positivo.

Tabela 7.1

Instalação	Preço por animal
Biodigestor	US\$ 4,17
Tubos e Válvulas	20% do total instalado
TOTAL	US\$ 5,00

Fonte: Eng. Agric., Jaboticabal, v.27, n.3, p.648-657, set./dez.2007

- Linha de Base Anual de 0,74 TCO₂Eq por animal. Emissão total anual do projeto instalado de 0,19 TCO₂Eq por animal, totalizando uma redução anual de 0,54 TCO₂Eq por animal⁴⁶.
 - Valor da RCE de 19,2 euros⁴⁷, em contrato bilateral pré-fixado.
 - Tributos homogêneos:
 - 2% para o “fundo de adaptação” da ONU.
 - 0,10 para cada RCE emitida.
 - Tributo não homogêneo:
 - Considerado aqui 4,8% de tributo nacional (IRPJ) sobre a renda auferida.
 - O investimento burocrático varia conforme a dimensão do projeto. Para os valores utilizados, o projeto se limita à redução de 15 GCO₂Eq, considerado de pequena escala. Em se tratando de Projeto de MDL de pequena escala, as etapas e os valores

⁴⁵ Em um projeto mais sofisticado o gás metano canalizado poderia ser utilizado para produção de energia.

⁴⁶ ANGONESE, A et al. **Potencial de Redução de Emissão de Equivalente de Carbono de uma Unidade Suinícola com Biodigestor**. UNIOESTE. P. 653-655.

⁴⁷ Preço do último leilão: Aterros de São Paulo, pois suas reduções são provenientes do manejo do gás metano, como o dos exemplos.

cobrados pelas “agências” que são as Entidades Operacionais Designadas, são reduzidos, conforme quadro abaixo.

Tabela 7.2

Etapas	Valores aproximados
Preparação e análise do Projeto	US\$ 20 mil
Preparação do PDD	
Comentários dos <i>stakeholders</i>	
Validação por uma EOD	
Aprovação pela AND	-
Registro no Conselho executivo	US\$ 5 mil
Execução e Monitoramento	-
Verificação e Certificação	US\$ 8 mil para a inicial US\$ 5 mil para a periódica

- WACC de 9,3%⁴⁸
- Câmbio estimado⁴⁹: US\$ 1,00 = R\$ 1,85
€ 1,00 = R\$ 2,25
€ 1,00 = US\$ 1,22

Tabela 7.3⁵⁰

Ano	Investimento	Toneladas reduzidas (T)	Receita menos tributos supranacionais	Receita líquida (incluindo IRPJ)**	1+WACC
0	61.050,00 + 9,25 U	0	0	0	1,0000
1	9.250,00	0,54 U*	22,76 U	21,66 U	1,0930
2	9.250,00	0,54 U*	22,76 U	21,66 U	1,1946
3	9.250,00	0,54 U*	22,76 U	21,66 U	1,3058
4	9.250,00	0,54 U*	22,76 U	21,66 U	1,4272
5	9.250,00	0,54 U*	22,76 U	21,66 U	1,5599
6	9.250,00	0,54 U*	22,76 U	21,66 U	1,7050
7	9.250,00	0,54 U*	22,76 U	21,66 U	1,8636
8	9.250,00	0,54 U*	22,76 U	21,66 U	2,0369
9	9.250,00	0,54 U*	22,76 U	21,66 U	2,2263
10	9.250,00	0,54 U*	22,76 U	21,66 U	2,4333
*U = Unidades criadas por ano					
** [T * 43,2 reais (RCE) * 98% (-fundo de adaptação) * 95,2% (-IRPJ)] - 0,185 T (US\$ 0,10 p/ Ton)					
Sem imposto interno - Para o valor atual maior que zero, necessita-se produzir no mínimo 887 unidades. Totalizando uma redução mínima de 478,87 Toneladas por ano e receita bruta proveniente de RCEs anual de 20.687,14 reais.					
Com imposto interno - Para o valor atual maior que zero, necessita-se produzir no mínimo 936 unidades. Totalizando uma redução mínima de 504,96 Toneladas por ano e receita bruta proveniente de RCEs anual de 21.814,15 reais.					

⁴⁸ Sadia S/A

⁴⁹ Ref. última semana de Maio/2010.

⁵⁰ Cálculo demonstrado no apêndice C

Percebe-se com este estudo que o alto valor do investimento somado aos altíssimos custos “burocráticos” para implantação do projeto já exigem uma produção mínima da empresa bastante elevada, o que torna o mercado naturalmente inacessível a diversas empresas de pequeno e médio porte com potencial de redução de emissões. A incidência de um tributo não homogêneo, ou seja, que incide apenas em uma parte dos ofertantes, faz com que haja ainda mais desestímulo àquele país ou setor onde incide o imposto. Este cenário ocorre hoje em dia quando comparamos o Brasil, onde incide o IRPJ sobre a renda auferida, com outros países cujas empresas são concorrentes diretas das empresas nacionais brasileiras na busca de novas oportunidades dentro desse mercado. a produção mínima para viabilizar a instalação de um projeto de MDL na suinocultura é de 936 unidades por ano em granjas brasileiras, enquanto sem a incidência do IRPJ, seriam viabilizados projetos em granjas com no mínimo 887 unidades de criação por ano. A ausência de tributos aumentaria significativamente a oferta de créditos e a quantidade de projetos instalados no país. Essa análise só se aplica, no entanto, no caso do Brasil ainda não deter metas de redução obrigatória, o que possibilita a venda de todas as RCEs produzidas. Abaixo, a tabela de sensibilidade à variação de preço de negociação e de preço de instalação⁴⁹.

Tabela 7.4 – Estudo de sensibilidade ao preço e custo de instalação

Unidades Produzidas (com imposto interno)		Preço RCE (em US\$)				
		10	30	43,2	50	70
Custo de Instalação fixa (US\$)	6,00 U	4740	1345	913	783	553
	8,00 U	5148	1375	927	794	558
	9,25 U	5441	1395	936	800	561
	10,00 U	5633	1408	942	804	563
	12,00 U	6219	1442	957	815	568
Unidades Produzidas (sem imposto interno)		Preço RCE (em US\$)				
		10	30	43,2	50	70
Custo de Instalação fixa (US\$)	6,00 U	4452	1274	866	744	525
	8,00 U	4810	1302	879	753	530
	9,25 U	5064	1320	887	759	533
	10,00 U	5231	1331	892	763	534
	12,00 U	5732	1361	906	772	539

SEGUNDO CASO:

Empresa de país Anexo-I optando pelo investimento ou aquisição de RCEs.
Metodologia: Cálculo do tempo de recuperação do investimento (Payback).

- Serão aproveitados os valores do primeiro caso no que forem pertinentes. A linha de base para suinocultura é de 0,74 TCO₂Eq por unidade de criação. Consideramos que essa emissão de GEE da empresa deverá ser reduzida em 5% para atingir as metas estipuladas. A empresa pode resolver esse problema comprando RCEs

ou investindo na tecnologia de redução. Iremos considerar que o nível de produção se manteve constante e ver o ganho que cada tipo de investimento causaria.

- Considerando a produção de 600 unidades em linha de base, no caso de não investimento nem compra de RCEs, a empresa deveria reduzir sua criação em 5%, ficando limitada a 570 unidades de criação e estaria “impedida” de expandir seu negócio.
- Para compra de RCEs iremos analisar dois cenários: com tributo (aumentando o preço negociado) e sem tributo:

Tabela 7.5 – Valores em euros e Toneladas de CO₂ Equivalente⁵¹

U	Cenário com investimento		Cenário sem investimento				Período Payback*	
	Custo do investimento físico	Emissões pós investimento	Emissões sem investimento (em TCO ₂ Eq)	RCEs adquiridas por ano (em TCO ₂ Eq)	Custo RCEs sem imposto por ano	Custo RCEs com imposto por ano	Sem imposto	Com imposto
570	2376,90	114,0	421,8	0,0	0,00	0,00	ND	ND
576	2401,92	115,2	426,2	4,4	85,25	87,43	>10 anos	>10 anos
588	2451,96	117,6	435,1	13,3	255,74	262,30	>10 anos	>10 anos
600	2502,00	120,0	444,0	22,2	426,24	437,16	7 anos 10 meses	7 anos 6 meses
612	2552,04	122,4	452,9	31,1	596,74	612,02	5 anos 1 mês	4 anos 11 meses
624	2602,08	124,8	461,8	40,0	767,23	786,89	3 anos 10 meses	3 anos 8 meses
648	2690,25	129,6	479,5	57,7	1108,22	1136,61	2 anos 8 meses	2 anos 7 meses
684	2829,64	136,8	506,2	84,4	1619,71	1661,20	1 ano 10 meses	1 ano 9 meses
804	3294,30	160,8	595,0	173,2	3324,67	3409,84	11,9 meses	11,6 meses
2220	9257,40	444,0						
Limite de emissões para a produção é de 421.8 Ton, segundo redução obrigatória da linha de base inicial.								
Com o investimento o produtor (sem adquirir RCEs) pode criar até 2220 unidades ou 3,89 vezes mais!								
* Período em anos que o custo de investimento é compensado pela economia em RCEs.								

Aqui verifica-se um caso onde o tributo homogêneo supranacional exerce um grande efeito extrafiscal, incentivando o investimento físico nas empresas. Percebe-se que o tempo em que o valor das RCEs adquiridas supera o valor do investimento é menor no caso de haver o imposto incidente.

Do mesmo modo, se considerássemos uma produção na faixa de 612 unidades médias anuais, perceberíamos que, para um período de comprometimento de 5 anos (que é o padrão atual da UNFCCC) o fato da existência do imposto faria com que o investidor recuperasse todo o dinheiro investido dentro desse período, o que não aconteceria se não houvesse imposto. Sabemos, contudo, que este fator é decisivo para a tomada de decisão por parte do empresário.

⁵¹ Cálculo demonstrado no apêndice D

8 CONCLUSÃO

Podemos concluir a partir dos dados apresentados por todo o trabalho que o mercado de carbono é um assunto bastante atual no âmbito da economia internacional. Não obstante as críticas sobre sua real efetividade ou sobre a prevalência do interesse capitalista sobre o ambiental (fator que leva os EUA, maior emissor mundial, a não ratificar o Protocolo de Quioto até hoje), percebe-se que esse mercado abre um caminho promissor para a solução dos problemas relacionados à super emissão de GEE na atmosfera.

Quanto aos projetos relacionados ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo vê-se que, além de uma grande oportunidade para a redução de emissões em países que não detém meta inicial de reduções, ele ainda se torna um grande mecanismo de transferência de recursos para países em desenvolvimento. Esse fator foi o que angariou inicialmente um apoio imenso à proposta apresentada pelo Brasil, e verifica-se, até hoje, que seus objetivos estão sendo alcançados.

Quanto ao futuro do mercado de carbono, paira uma incerteza muito grande pelos países participantes e pelos investidores nesse mercado. Há a previsão de estabelecimento de metas voluntárias maiores do que as que existem hoje, inclusive várias delas foram assumidas durante a última COP, ocorrida na Dinamarca. Existe, no entanto, o descontentamento quanto às posições assumidas pelos EUA e pela China, que são os maiores emissores de GEE na atualidade. Os EUA insistem em não participarem do Protocolo de Quioto e a China, que vem ainda aumentando suas emissões em mais de 5% ao ano, assumiu meta irrisória perante outras assumidas por países que já cumprem suas metas de redução.

Já o mercado voluntário de carbono, também pelo fato de não ter caráter unicamente compulsório (e contar com a participação dos EUA), vem crescendo ininterruptamente (mesmo durante a crise econômica mundial) demonstrando uma nova vertente que pode, inclusive, definir o rumo do comércio mundial de redução de emissões.

Percebeu-se também, pela análise tributária do mercado, que um tributo nacional não homogêneo internacionalmente, como é o caso do Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ) do Brasil, incidente sobre a renda obtida através da comercialização de RCEs, faz com que haja um desfavorecimento das empresas brasileiras que disputam por investidores internacionais para seus projetos, pois, além do seu altíssimo custo de incorporação, a empresa ainda deve superar mais um obstáculo (IRPJ) para que o retorno de sua comercialização supere seu investimento. Já quando se analisa o efeito dos tributos supranacionais nesse comércio, percebe-se dois efeitos extrafiscais destes tributos. O primeiro

é o que ocorre quando o adquirente das RCEs paga um preço mais caro por um “crédito de carbono” do que o adquirente recebeu, criando um “saldo” negativo de emissões para a empresa poluidora, ou seja, a empresa para emitir uma Tonelada de carbono equivalente, paga por mais de uma Tonelada, criando uma leve diferença que é bastante favorável ao meio ambiente. O outro aspecto é que esse valor adicional pago pela empresa estimula ao investimento físico para que a redução de emissões ocorra *in loco* e não em sumidouros de carbono de outros países. Este estímulo ocorre, seja pelo retorno mais rápido do investimento realizado, como demonstrado neste trabalho, ou simplesmente pelo acréscimo de preço que desestimula a aquisição.

Os estudos de caso demonstrados no último capítulo, apesar de simples, contemplam um grande escopo de empresas, pelo fato de todas deterem os mesmos quesitos para a tomada de decisão, como o Valor Presente Líquido ou o tempo de recuperação do investimento. Devemos ressaltar que não obstante a utilização da comercialização dos diversos tipos de redução de emissões para atingir as metas, o objetivo final do mercado de carbono é incentivar a mudança nos processos produtivos existentes hoje, investindo em pesquisas e tecnologias que possibilitem atingir a produção requerida pelo mercado sem, no entanto, causar mais danos ao meio ambiente. É esse justamente o efeito causado por uma tributação que, obviamente, seja aplicada com a devida parcimônia, para não desestimular em excesso a comercialização.

Vê-se, contudo, que esse novo mercado está obtendo sucesso em provocar uma redução líquida nas emissões antrópicas do mundo e um gradativo aumento de comprometimento das partes que, voluntária ou involuntariamente, assumem metas cada vez maiores de redução. Lembramos o conceito, por último, da origem e do objetivo supremo de todas as discussões internacionais acerca desse assunto: o desenvolvimento sustentável.

“É o desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais”.

Relatório Brundtland.

APÊNDICE A

Q	Preço	Qmáx=5					Qmáx=10				
		Custo Fixo 1	Custo Variável*	Custo RCEs 1	Custo Marginal 1	Lucro 1	Custo Fixo 2	Custo RCEs 2	Custo Marginal 2	Lucro 2	
0	6,00	3,00	0,00	0,00	0,00	-3,00	4,00	0,00	0,00	-4,00	
1	6,00	3,00	0,10	0,00	0,10	2,90	4,00	0,00	0,10	1,90	
2	6,00	3,00	0,40	0,00	0,30	8,60	4,00	0,00	0,30	7,60	
3	6,00	3,00	0,90	0,00	0,50	14,10	4,00	0,00	0,50	13,10	
4	6,00	3,00	1,60	0,00	0,70	19,40	4,00	0,00	0,70	18,40	
5	6,00	3,00	2,50	0,00	0,90	24,50	4,00	0,00	0,90	23,50	
6	6,00	3,00	3,60	0,20	1,30	29,20	4,00	0,00	1,10	28,40	
7	6,00	3,00	4,90	0,80	1,90	33,30	4,00	0,00	1,30	33,10	
8	6,00	3,00	6,40	1,80	2,50	36,80	4,00	0,00	1,50	37,60	
9	6,00	3,00	8,10	3,20	3,10	39,70	4,00	0,00	1,70	41,90	
10	6,00	3,00	10,00	5,00	3,70	42,00	4,00	0,00	1,90	46,00	
11	6,00	3,00	12,10	7,20	4,30	43,70	4,00	0,20	2,30	49,70	
12	6,00	3,00	14,40	9,80	4,90	44,80	4,00	0,80	2,90	52,80	
13	6,00	3,00	16,90	12,80	5,50	45,30	4,00	1,80	3,50	55,30	
14	6,00	3,00	19,60	16,20	6,10	45,20	4,00	3,20	4,10	57,20	
15	6,00	3,00	22,50	20,00	6,70	44,50	4,00	5,00	4,70	58,50	
16	6,00	3,00	25,60	24,20	7,30	43,20	4,00	7,20	5,30	59,20	
17	6,00	3,00	28,90	28,80	7,90	41,30	4,00	9,80	5,90	59,30	
18	6,00	3,00	32,40	33,80	8,50	38,80	4,00	12,80	6,50	58,80	
19	6,00	3,00	36,10	39,20	9,10	35,70	4,00	16,20	7,10	57,70	
20	6,00	3,00	40,00	45,00	9,70	32,00	4,00	20,00	7,70	56,00	

A quantidade máxima (Qmáx) produzida sem exceder o limite de emissões no primeiro caso é de 5 unidades e no segundo caso de 10 unidades.

$$\text{Custo Variável (CV)} = Q^2 * 0,1$$

Custo RCEs (CRCE) = $Q'^2 * 0,2$ (onde Q' é a quantidade produzida após excedido o limite de emissões Q-Qmáx)

$$\text{Custo Marginal} = \frac{\Delta \text{Custo Total (Custo Fixo + CV + CRCE)}}{\Delta Q}$$

$$\text{Lucro} = \text{Receita Total (Preço * Q)} - \text{Custo Total}$$

Percebe-se que no segundo caso, apesar do aumento do custo fixo, o Lucro máximo é maior !!!

APÊNDICE B

Cálculo Fluxo de Caixa

$$\text{VAL} = \frac{12 * \text{RCEs}}{(1 + \text{WACC})} + \frac{12 * \text{RCEs}}{(1 + \text{WACC})^2} + \dots + \frac{12 * \text{RCEs}}{(1 + \text{WACC})^{10}} - 50.000 - \frac{10.000}{(1 + \text{WACC})} - \frac{10.000}{(1 + \text{WACC})^2} - \dots - \frac{10.000}{(1 + \text{WACC})^{10}}$$

Para VAL=0, RCEs ≈ 1511 Ton CO₂ Equivalente

APÊNDICE C

Cálculo do Primeiro Estudo de Caso

$$VAL = \frac{Receita}{(1+WACC)^1} + \dots + \frac{Receita}{(1+WACC)^{10}} - (\text{Investimento ano } 0) - \frac{9.250}{(1+WACC)^1} - \dots - \frac{9.250}{(1+WACC)^{10}}$$

$$\text{Receita menos tributos supranacionais} = (T * \text{Preço} * 0,98) - 0,185 T$$

$$\text{Receita Líquida incluindo IRPJ} = (T * \text{Preço} * 0,98 * 0,952) - 0,185 T$$

$$\text{Investimento ano } 0 = 61.050 * \text{Custo da Instalação Fixa}$$

APÊNDICE D

Cálculo do Segundo Estudo de Caso

$$\text{Custo do Investimento físico} = \text{Unidades produzidas (U)} * \text{US\$ } 4,17$$

$$\text{Emissões com Investimento} = [\text{Emissões linha de base (0,74)} - \text{Redução (0,54)}] * U$$

$$\text{Emissões sem investimento} = \text{Emissões linha de base} * U$$

$$\text{Quantidade de RCEs adquiridas} = \text{Emissões sem investimento} - 421,8$$

$$\text{Custo de RCEs sem imposto} = \text{Quantidade de RCEs adquiridas} * \text{Preço (19,2)}$$

$$\text{Custo de RCEs com imposto} = \text{Quantidade de RCEs adquiridas} * \text{Preço com imposto (19,69)}$$

$$\text{Período de compensação} = \text{Custo do Investimento} - \text{RCEs adquiridas}$$

REFERÊNCIAS

- AMBIO SOLUÇÕES AMBIENTAIS. **Geração de Créditos**. Disponível em: <<http://www.ambiosa.com.br/geracao.php>> Acesso em 15 Mai 2010.
- ANGONESE, A et al. **Potencial de Redução de Emissão de Equivalente de Carbono de uma Unidade Suinícola com Biodigestor**. UNIOESTE, 2008.
- ARAÚJO, Antônio Carlos Porto de. **Como comercializar créditos de carbono**. São Paulo: Trevisan Editora Universitária, 2008.
- BANCO BRADESCO S.A. – DEPARTAMENTO DE MERCADO DE CAPITAIS. **SADIA S/A – Laudo de Avaliação**. Julho 2006.
- BBC BRASIL. **Nova Zelândia pode criar imposto por flatulência animal**. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/ciencia/story/2003/06/030620_zflatulenciama.html> Acesso em: 05 Maio 2010.
- BM&FBOVESPA S.A. - BOLSA DE VALORES, MERCADORIAS E FUTUROS. **Edital de Leilão nº 001/2010**. Abr 2010.
- BRASIL BIOMASSA E ENERGIA RENOVÁVEL S.A. **Usina de Briquete de Bagaço de Cana**. Riode Janeiro, 2009.
- BRASIL. **Código Tributário Nacional**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- _____. **Decreto S/N de 07 de julho de 1999**. Brasília – DF, 1999.
- _____. **Lei Nº 10.336, de 19 de dezembro de 2001**. Brasília – DF, 2001.
- CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projeto de Lei nº 3552 de 2004 do Sr. Eduardo Paes**. 2004.
- CHICAGO CLIMATE EXCHANGE. **Overview**. Disponível em: <<http://www.chicagoclimatex.com/content.jsf?id=821>> Acesso em: 05 Maio 2010.
- CONSELHO INTERMINISTERIAL DE MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA - CIGMC. **Resolução nº 3**. 24 de março de 2006.
- CURUPIRA. **Atmosfera e os gases de efeito estufa**. Disponível em: <http://www.sitecurupira.com.br/meio_ambiente/meio_ambiente_gases.htm> Acesso em: 13 Maio 2010.
- DE FRANÇA, Luiz. **Veja cria calculadora do aquecimento**. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/calculadora-emissoes-co2-aquecimento-veja-com-iniciativa-verde-534593.shtml>> Acesso em: 05 Maio 2010.
- DIVALDO, Resende. **Carbono Social: agregando valores ao desenvolvimento sustentável**. São Paulo, Petrópolis, Brasília – DF: Instituto Ecológica, 2003.
- DOWDEY, S. **Como funciona o comércio de carbono**. Disponível em: <<http://empresasefinancas.hsw.uol.com.br/comercio-de-carbono2.htm>> Acesso em: 13 Maio 2010.
- DRAPER, Julian. **Maiores emissores do mundo se encontram no Japão**. Disponível em <<http://progressoverde.blogspot.com/2008/05/maiores-emissores-do-mundo-se-encontram.html>> . Acesso em 05 Mai 2010.
- ELLERMAN, A.& JOSKOW, P. L. **EU ETS in Perspective**. MIT. 2008

- EMBRAPA. **Emissões de Metano do Cultivo de Arroz**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/emissoes-de-metano-do-cultivo-de-arroz-pdf-a33744.html> Acesso em: 05 Maio 2010.
- FERGUSON, C. E. **Microeconomia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.
- FIESC. Balcão MDL – Glossário. Disponível em: < <http://www2.fiescnet.com.br/web/pt/site/mdl/info/glossario-2>> Acesso em: 12 Maio 2010.
- FIRJAN. **Boletim do Escritório de Carbono**. Edição número 15, Rio de Janeiro, 2010.
- FOLHA ONLINE. PUBLIFOLHA: **Livro mostra como mudar hábitos para reduzir "pegada de carbono" e o aquecimento global**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/publifolha/ult10037u458435.shtml>> Acesso em 03 Set 2010.
- FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **FBDS representa no Brasil o Chicago Climate Exchange**. Disponível em: < http://www.fbds.org.br/rubrique.php?id_rubrique=22> Acesso em: 12 Maio 2010.
- GRECCO, D. **O futuro da terra em perigo**. Disponível em: < http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/conteudo_248985.shtml> Acesso em: 05 Maio 2010.
- INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA. **Fiesp e ABNT anunciam mercado voluntário de carbono**. Disponível em: < <http://www.ipam.org.br/noticias/-p-Fiesp-e-ABNT-anunciam-mercado-voluntario-de-carbono-p-/612>> Acesso em: 25 Maio 2010.
- LIMA, Tatiane Cardozo. **O princípio das Responsabilidades comuns mas diferenciadas no Direito Internacional Ambiental**. 2008.
- LIMIRO, Danielle. **Créditos de carbono: protocolo de Kyoto e Projetos de MDL**. Curitiba: Juruá, 2009.
- LORENZONI NETO, Antônio. **Contrato de créditos de carbono: Análise Crítica das Mudanças Climáticas**. Curitiba: Juruá, 2009.
- MARQUES F. & MAGALHÃES G. **Isenção tributária para os créditos de carbono. Valor Econômico**. São Paulo, Abr 2010.
- MIGUEZ, José. **O MDL no Brasil: pioneirismo, resultados e perspectivas**. Disponível em: < <http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/content/o-mdl-no-brasil-pioneirismo-resultados-e-perspectivas>> Acesso em 12 Mai 2010.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Inventário brasileiro das emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa: informações gerais e valores preliminares**. Brasília, Nov. 2009.
- OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Histórico das COPs**. Disponível em: <http://www.oc.org.br/index.php?page=Conteudo&id=100>> Acesso em 05 Maio 2010.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Decisão 17/CP. 7**. Marrakesh. 2001
- _____. **Protocolo de Quioto**. Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia com o apoio do Ministério das Relações Exteriores da República Federativa do Brasil. 1997
- PIERCE, F. **Cimento ecológico pode reduzir efeito estufa**. Disponível em: < http://www.construtek.com.br/w2/noticias_47.php> Acesso em: 05 Maio 2010.

PINDYCK, Robert S. & RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomics**. 3rd ed. New Jersey: Prentice-Hall Internacional, Inc. 2007

REVISTA INDÚSTRIA CNI. **Créditos de carbono na Bolsa**. Disponível em: <
<http://www.revistaindustriabrasileira.com.br/temas/view/97>> Acesso em 12 Mai 2010.

RIBEIRO, Máisa de Souza. **Uma análise multidimensional dos projetos brasileiros de MDL – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo**. UFBA, Salvador, 2008.

RODRIGUES, Fabiana. **Estruturação Financeira para Projetos MDL**. São Paulo: Banco Sumitomo Mitsui Brasileiro S. A. 2009

ROSA, André Luiz Montagna.da. O MDL no Brasil e a promoção do desenvolvimento Sustentável: um estudo empírico. **Revista Eletrônica da Administração**, UFRS, Edição 64 Vol. 15 Número 3. set-dez 2009.

RTS – Rede de Tecnologia Social. **Nova aliança no mercado voluntário de carbono**. Disponível em: <
<http://www.rts.org.br/noticias/destaque-4/nova-alianca-no-mercado-voluntario-de-carbono>> Acesso em: 03 Set 2010.

SAFATLE, Amália. **Um balde de água fria: burocracia emperra projetos brasileiros voltados à venda de créditos de carbono**. Mar 2004.

SANTOS, Júlio. **MDL: geração a partir da biomassa lidera projetos**. Disponível em: <
<http://www.ambienteenergia.com.br/2010/04/geracao-a-partir-da-biomassa-lidera-projetos-brasileiros-de-mdl/>> Acesso em 05 Mai 2010.

SILVA, José Maria da. **Apresentação de trabalhos acadêmicos: normas e técnicas**. Juiz de Fora: Templo, 2004.

TEIXEIRA, Erika M. L. C. et al. **Mercado de crédito de Carbono**. Disponível em:
<http://www.infobibos.com>. Acesso em: 19 Mai 2010.

TER BEKE. Investor Relations. Disponível em: <
http://www.terbeke.com/n/investor_relations/PDF/Analistenrapporten/20040505-Rapport%20Bank%20Degroof.pdf> Acesso em: 28 Maio 2010.

UNFCCC. **Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo**. Nova Iorque: ONU, 2006-2010.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **About UNEP: The Organization**. Disponível em: <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=43>> Acesso em: 05 Maio 2010.

WESSEL, M. L. & DONIN, J. C. Custo na Produção de Suínos. **Revista Ciências Empresariais da UNIPAR, Toledo, v.6, n.2**. Toledo, julho-dezembro, 2005

WORLD BANK. **State and Trends of the Carbon Market 2007**. Washington DC: May 2007

_____. **State and Trends of the Carbon Market 2008**. Washington DC: May 2008

_____. **State and Trends of the Carbon Market 2009**. Washington DC: May 2009

YU, Chang Man. **Sequestro florestal de carbono no Brasil: dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas**. São Paulo: AnnaBlume;IEB, 2004.