

UNIVERSIDADE DA AMAZÔNIA – UNAMA

CARLOS EDUARDO MOURA DA COSTA

**O POTENCIAL DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO
LIMPO COMO FONTE DE FINANCIAMENTO PARA O
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, NA ECONOMIA DA
AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Belém
2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

CARLOS EDUARDO MOURA DA COSTA

**O POTENCIAL DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO
LIMPO COMO FONTE DE FINANCIAMENTO PARA O
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, NA ECONOMIA DA
AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do grau de Mestre em Economia junto ao Programa de Mestrado em Economia da Universidade da Amazônia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Antônio Teixeira Mendes.

Belém
2006

CARLOS EDUARDO MOURA DA COSTA

**O POTENCIAL DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO
LIMPO COMO FONTE DE FINANCIAMENTO PARA O
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, NA ECONOMIA DA
AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Esta Dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do grau de Mestre em Economia do Programa de Mestrado em Economia da Universidade da Amazônia.

Belém (PA), 30 de Junho de 2006.

BANCA EXAMINADORA

Prof.. Dr. Fernando Antonio Teixeira Mendes
Orientador (UNAMA)

Prof.. Dr. Antônio Cordeiro de Santana
(UFRA)

Prof^a. Dra. Maria Írles de Oliveira Mayorga
(UFC)

A minha filha Rafaela e meus pais
Conceição e Nicolau.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela existência e pela oportunidade.

Aos meus pais, pelo amor, amizade, educação e apoio incondicional.

A minha filha Rafaela, pela inspiração.

A minha namorada, Andréa, pela compreensão, apoio e solidariedade.

Ao professor Fernando Mendes, meu orientador, por suas valiosas contribuições, por seu espírito incansável, pela paciência e confiança.

Ao professor Mário Amim, pelo apoio e por suas contribuições.

Aos professores Cordeiro e Marco Aurélio, por suas valorosas contribuições e sugestões.

Aos demais professores pela compreensão e contribuição em minha formação profissional.

A todo o corpo funcional da UNAMA.

Ao Banco da Amazônia pela viabilização do curso e meus companheiros de trabalho pelo apoio e contribuições.

Aos meus amigos que me apoiaram.

E a todas as pessoas que de forma direta e indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A presente pesquisa tem como tema central o potencial do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) na economia da região Amazônica, analisando o MDL como um instrumento inovador, de inspiração schumpeteriana, capaz de contribuir para o processo de desenvolvimento sustentável da região. Para atingir os objetivos a que se propõe, o estudo apresenta um breve histórico sobre o desenvolvimento sustentável, especificando o Protocolo de Quioto e seus desdobramentos. Avalia o mercado de quotas de carbono e sua evolução; além de analisar o desempenho do MDL no Brasil de forma a obter subsídios para ponderar sobre as potencialidades da região Amazônica com empreendimentos de MDL. Expostas as perspectivas regionais, a pesquisa analisa as políticas públicas existentes ou não que possam apoiar o mecanismo. A conclusão do estudo sinaliza que o MDL tem potenciais significativos de contribuir na construção de um projeto de desenvolvimento sustentável na Amazônia.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável – Amazônia. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Protocolo de Quioto. Teoria schumpeteriana.

ABSTRACT

This research has as central theme the potential of the Clean Development Mechanism (CDM) in the economy of the Amazon region, analyzing the CDM as an innovative instrument, with schumpeterian inspiration, capable to contribute to the sustainable development process of the region. To reach at the survey's objectives, the study develops a brief historical about the sustainable development, specifying the Kyoto Protocol and its unfolding; analysis the Carbon Market evolution, beyond examinee the performance and potentialities of Brazil with CDM's projects, to get subsidies to ponder on the possibilities of the Amazon region with CDM enterprises. Exposing the regional perspectives, the research analyzes the existing and non-existing public policies that should give support to CDM. The conclusion of this survey signalizes that CDM has great potentials to contribute to the construction of a sustainable development project Amazon Region.

Key words: Amazon – Sustainable Development. Clean Development Mechanism (CDM). Kyoto Protocol. Schumpeter.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – EVOLUÇÃO DO VOLUME DO MERCADO INTERNACIONAL DE CARBONO (2004-2005).	70
GRÁFICO 2 – EVOLUÇÃO DOS VALORES DO MERCADO INTERNACIONAL DE CARBONO (2004-2005).	71
GRÁFICO 3 – EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DO MERCADO INTERNACIONAL DE CARBONO (2004-2005).	72
GRÁFICO 4 – PERFIL DO DE EU-ETS (2005).	73
GRÁFICO 5 – PREÇO E DEMANDA POR CONCESSÕES DE EMISSÕES, INFLUENCIADOS PELO CLIMA E PELO PREÇO DOS COMBUSTÍVEIS, COMBINADOS (08/02/2005 A 08/12/2005).	74
GRÁFICO 6 – DISTRIBUIÇÃO EM VOLUMES E VALORES NO “OUTROS MERCADOS” (2005).	78
GRÁFICO 7 – PERFIL DO “OUTROS MERCADOS” (2005).	78
GRÁFICO 8 – PROJETOS DE MDL SOB ANÁLISE NO CDM-EB POR PAÍSES HÓSPEDE (07/06/2006).	79
GRÁFICO 9 – DISTRIBUIÇÃO CONTINENTAL DOS PROJETOS E DAS ESTIMATIVAS DE CER DE PROJETOS DE MDL REGISTRADOS (07/06/2006).	80
GRÁFICO 10 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE MDL REGISTRADOS, POR PAÍSES HÓSPEDES (07/06/2006)	81
GRÁFICO 11 – CER ANUAIS ESTIMADAS, POR PAÍSES HÓSPEDES (07/06/2006).	82
GRÁFICO 12 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE MDL REGISTRADOS, POR REGIÃO DO BRASIL (07/06/2006)	84
GRÁFICO 13 – CER ANUAIS ESTIMADAS, POR REGIÕES DO BRASIL (07/06/2006).	85
GRÁFICO 14 – PROJETOS DE MDL REGISTRADOS, POR ESTADOS DO BRASIL (07/06/2006).	86
GRÁFICO 15 – ESTIMATIVA DE CER ANUAIS DE PROJETOS DE MDL REGISTRADOS, POR ESTADOS DO BRASIL (07/06/2006).	86
GRÁFICO 16 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE MDL REGISTRADOS POR SETOR, NO BRASIL (07/06/2006).	87
GRÁFICO 17 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE MDL REGISTRADOS POR ATIVIDADE PRINCIPAL DO EMPREENDIMENTO, NO BRASIL (07/06/2006).	88
GRÁFICO 18 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE MDL REGISTRADOS POR ATIVIDADE ESPECÍFICA DO PROJETO, NO BRASIL (07/06/2006).	89

GRÁFICO 19 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE MDL REGISTRADOS POR ESCOPO SETORIAL (CQNUMC), NO BRASIL (07/06/2006).	90
GRÁFICO 20 – DISTRIBUIÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE CER DOS PROJETOS DE MDL REGISTRADOS POR SETOR, NO BRASIL (07/06/2006).	91
GRÁFICO 21 – DISTRIBUIÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE CER DOS PROJETOS DE MDL REGISTRADOS POR ATIVIDADE PRINCIPAL DO EMPREENDIMENTO, NO BRASIL (07/06/2006).	92
GRÁFICO 22 – DISTRIBUIÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE CER DOS PROJETOS DE MDL REGISTRADOS POR ATIVIDADE ESPECÍFICA DO PROJETO, NO BRASIL (07/06/2006).	92
GRÁFICO 23 – DISTRIBUIÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE CER DOS PROJETOS DE MDL REGISTRADOS POR ESCOPO SETORIAL (CQNUMC), NO BRASIL (07/06/2006).	93
GRÁFICO 24 – COMPARAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DO PIB E DAS CER DE PROJETOS DE MDL, POR REGIÕES.	98

LISTA DE SIGLAS

AES – Applied Energy Services

AN – Autoridade Nacional

AAU – Assigned Amount Units

CER – Certified Emission Reduction Units

CDM – Clean Development Mechanism

CDM-EB – CDM Executive Board

COP – Conferência das Partes

CQNUMC – Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas

CCX – The Chicago Climate Exchange

DS – Desenvolvimento sustentável

EC – EU Commission

ERPA – Emission Reduction Purchase Agreements

ERU – Emission Reduction Units

ET – Emission Trade

E-t-C – Emission to Cap

EU – European Union

EU-ETS – European Union Emissions Trading Scheme

EUA – Estados Unidos da América

DS – Desenvolvimento Sustentável

GEE – gases de efeito estufa

GEF – global environment facility

GWP – global warming potential

IEA – Agência Internacional de Energia

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

JI – Joint Implementation

ICER – Long-term Certified Emissions Reductions Units

LULUCF – Land Use, Land Use Change and Forestry

MACROZEE – Macrozoneamento Ecológico e Econômico

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MCS – Matriz de Contabilidade Social

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MDF – Medium Density Fireboard

MDIC – Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MIP – Matriz Insumo Produto

MOP – Meeting of Parties

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MME – Ministério das Minas e Energias

MPO – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

MRE – Ministério das Relações Exteriores

MT – Ministério dos Transportes

NAP- National Allocation Plans

OCDE – Organisation de Coopération et de Développement Économiques (Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE)

OCIP – Organização Civil de Interesse Público

ONG – Organização Não-Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

PCF – Prototype Carbon Fund

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (United Nations Environment Programme – UNEP)

PQ – Protocolo de Quioto

PROALCOOL – Programa Nacional do Álcool.

RB – Relatório Brundtland

SBI – Subsidiary Body for Implementation

SBSTA – Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice

SECTAM – Secretaria Executiva de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente

tCER – Temporary Certified Emissions Reductions units

UE – União Europeia

UK-ETS – United Kingdom Emission Trading Scheme

UNCED – United Nations Conference on Environment and Development (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento)

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development (Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento)

UNEP – United Nations Environment Programme (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA)

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change Conference (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas – CQNUMC)

VP – Valor Presente

WMO - World Meteorological Organization

WRI – World Resources Institute

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	PROBLEMA E JUSTIFICATIVA	19
1.2	OBJETIVOS	21
1.2.1	Objetivo geral	21
1.2.2	Objetivos específicos	21
1.3	METODOLOGIA	21
1.4	HIPÓTESE	22
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	22
2	MARCO TEÓRICO	23
2.1	TEORIA DE BASE	23
2.1.1	O desenvolvimento econômico na visão schumpeteriana	23
2.1.1.1	As inovações e a destruição criadora	23
2.1.1.2	A importância do crédito	24
2.1.1.3	Os ciclos econômicos	24
2.1.1.4	O declínio do capitalismo	25
2.1.2	Adaptações à Teoria Schumpeteriana e a contribuição Neo-schumpeteriana	26
2.1.2.1	A Teoria do Desenvolvimento Derivado	26
2.1.2.2	A contribuição Neo-Schumpeteriana	27
2.1.3	A evolução do pensamento sobre desenvolvimento sustentável	31
2.1.3.1	A evolução histórica do pensamento sobre desenvolvimento sustentável	32
2.1.3.2	As correntes do pensamento sobre desenvolvimento sustentável	37
2.1.4	A dicotomia verde e competitivo na ótica de Porter	41
2.1.4.1	As bases do “verde e competitivo”	41
2.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	43
2.2.1	O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo	43
2.2.1.1	Antecedentes ao Protocolo de Quioto	43

2.2.1.2	O Efeito Estufa	44
2.2.1.3	A convenção sobre mudanças climáticas e seus desdobramentos	45
2.2.1.4	Os projetos potenciais do MDL	47
2.2.1.5	As oportunidades para o Brasil	48
2.2.1.6	A Amazônia e o seqüestro de carbono	52
2.2.1.7	O potencial do Estado do Pará	53
3	O PROTOCOLO DE QUIOTO E MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO	55
3.1	ESTRUTURA INSTITUCIONAL DA CQNUMC	55
3.2	O PROTOCOLO DE QUIOTO (PQ)	57
3.2.1	A estrutura do Protocolo de Quioto	58
3.2.2	Os mecanismos de flexibilização	58
3.2.2.1	A Implementação Conjunta (Joint Implementation – JI)	58
3.2.2.2	O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)	59
3.2.2.3	O Comércio de Emissões (Emission Trade – ET)	63
4	O MERCADO INTERNACIONAL DE CARBONO	64
4.1	A ORIGEM	64
4.2	A FORMAÇÃO DO MERCADO INTERNACIONAL DE CARBONO	65
4.3	A ESTRUTURA INSTITUCIONAL DO MERCADO INTERNACIONAL DE CARBONO	66
4.3.1	Esquema de comercialização de emissões da União Européia (European Union Emissions Trading Scheme – EU-ETS)	66
4.3.2	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)	67
4.3.3	Implementação Conjunta (Joint Implementation - JI)	68
4.3.4	Outros mercados	68
4.4	A EVOLUÇÃO DO MERCADO INTERNACIONAL DE CARBONO	69
4.4.1	Panorama geral do mercado internacional de carbono	70
4.4.2	Evolução do mercado do esquema de comercialização de emissões da União Européia (EU-ETS)	72

4.4.3	Evolução do Mercado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)	76
4.4.3.1	Mercado de Implementação Conjunta	77
4.4.3.2	Outros Mercados	77
4.5	AS ESTATÍSTICAS DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO	78
4.5.1	Os Projetos de MDL registrados no CDM Executive Board	80
4.5.1.1	Distribuição continental	80
4.5.1.2	Distribuição de projetos de MDL entre os países hóspedes (não-anexo I)	81
4.5.1.3	A participação do Brasil	83
4.5.1.3.1	Distribuição regional	84
4.5.1.3.2	Distribuição Estadual	85
4.5.1.3.3	Distribuição dos Projetos por atividades no Brasil	87
4.5.2	As expectativas da CQNUMC	93
5	O POTENCIAL DO PROTOCOLO DE QUIOTO NA ECONOMIA DA AMAZÔNIA	94
5.1	O MDL COMO INOVAÇÃO E SEU PROCESSO CONSTRUTIVO	94
5.2	O MDL COMO INDUTOR DO VERDE E COMPETITIVO	95
5.3	O DESEMPENHO DO BRASIL NO MDL	96
5.4	O DESEMPENHO DA AMAZÔNIA NO MDL	99
5.5	O POTENCIAL DO ESTADO DO PARÁ NO MDL	100
5.6	SUGESTÕES DE POLÍTICAS PÚBLICAS	102
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
	REFERÊNCIAS	109
	ANEXO A – Protocolo de Quioto: Anexo I	112
	ANEXO B – Protocolo de Quioto: Países não-Anexo	113

1 INTRODUÇÃO

O Capitalismo desde a sua consolidação como modo de produção, no século XVIII, tem evoluído constantemente, mostrando-se eficiente no seu objetivo central de reprodução do capital, porém essa eficiência não se repete na distribuição das riquezas, tanto na esfera nacional quanto na regional e na própria estrutura social. A principal causa da distribuição injusta das riquezas reside em uma característica particular desse sistema econômico, ou seja, na necessidade da existência de uma fonte de exploração, tal como uma máquina depende de uma fonte de energia para funcionar.

Todavia, apesar de seu caráter exploratório, o sistema capitalista tem se perpetuado em função de sua capacidade de adaptação. Nos seus primórdios o foco de exploração era o proletariado, que se organizou e reagiu, levando os detentores do capital a encontrar novo veio de exploração nas colônias, as quais se tornaram independentes ou instáveis. O capital monopolista se modificou, surgiram as grandes corporações, as multinacionais, as transnacionais até se chegar no modelo atual, em que as nações centrais ou industrializadas, necessitam da rede de países periféricos para manter o sistema através das trocas desiguais do comércio internacional globalizado.

A dualidade capitalista, nos dias de hoje, confronta situações de elevado desenvolvimento socioeconômico e tecnológico nas nações ricas, com grandes níveis de pobreza nos países periféricos, localizados, principalmente na África, América Latina e Ásia. Dados publicados no *World Development Report 2005* (BANCO MUNDIAL, 2005)¹ demonstram que as nações mais ricas com, apenas, 15,5% da população mundial, detém 80,4% da renda global, ao passo que os países não desenvolvidos, incluindo as nações pobres e emergentes, concentram 84,5% dos habitantes da Terra com, somente, 19,6% do produto mundial. A distribuição injusta da renda é um dos principais problemas socioeconômicos da atualidade. A busca pelo desenvolvimento nas economias periféricas e a sustentabilidade ambiental global são os principais desafios para o século XXI.

Não bastasse a imensa desigualdade, o processo de crescimento econômico das nações industriais se deu sem preocupações com a utilização racional dos recursos naturais. A lógica do desenvolvimento do capital industrial estava, apenas, ligada ao lucro e ao crescimento de produto, baseados e apoiados pela corrida tecnológica e pela exploração da periferia. As economias industrializadas utilizam grande parte de seus recursos até a exaustão com a

¹ Ano base 2003.

finalidade de atingir seus atuais patamares de desenvolvimento, passando a buscar na periferia, através das trocas desiguais, os recursos que se tornam escassos em seu território.

Os primeiros sinais de insustentabilidade do sistema capitalista industrial nos seus padrões de crescimento e consumo começaram a surgir. A comunidade científica reagiu, tendo como marco a publicação pelo “Clube de Roma”², em 1972, do relatório conhecido como “Limites do Crescimento”, que pregava o congelamento dos níveis de consumo e crescimento das economias, ou seja, o “Crescimento Zero”. No mesmo ano, a Conferência de Estocolmo marcava o início do ciclo de discussões internacionais sobre o assunto, sob o patrocínio das Organizações das Nações Unidas (ONU). Em 1974, uma reunião entre a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio-Desenvolvimento (UNCTAD)³ e o Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEP)⁴, deu origem à Declaração de *Cocoyock*, que contribuiu para a discussão entre desenvolvimento e meio ambiente, enfatizando a influência da pobreza nos desequilíbrios ambientais. Essas e outras teorias enfrentaram forte antagonismo da comunidade internacional, principalmente, dos governos nacionais e das grandes corporações, em função da sua forte oposição a lógica do capitalismo.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED)⁵, publicou em 1987 o relatório intitulado “Nosso Futuro Comum”⁶, também conhecido como Relatório *Brundtland*⁷. O estudo parte de uma complexa análise das causas dos problemas sociais, econômicos e ecológicos da sociedade global, verificando as inter-relações entre economia, tecnologia, sociedade e política, com enfoque em uma nova postura ética que se caracteriza pela responsabilidade com as gerações futuras e com os participantes contemporâneos da sociedade atual, dando origem ao famoso conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS).

A publicação do relatório *Brundtland* e as conferências internacionais sobre o meio ambiente que se sucederam (ECO-92, Rio+5 e Rio+10, por exemplo), contribuíram para a consolidação da importância e imprescindibilidade do DS, que passou a fazer parte das agendas dos governos (Agenda 21). Assim, o desafio do desenvolvimento para os atuais países emergentes tornou-se maior, considerando o cenário bem diferente do enfrentado pelas nações

² Grupo de cientistas liderados por Dennis L. Meadows (1972).

³ UNCTAD – *United Nations Conference on Trade and Development* (Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento).

⁴ UNEP – *United Nations Environment Programme* (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA).

⁵ UNCED – *United Nations Conference on Environment and Development* (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento).

⁶ *Our Common Future*, em inglês.

⁷ Nome dado em decorrência da participação relevante da Primeira Ministra norueguesa e chefe da Comissão, Gro Brundtland.

ricas de hoje, que não tiveram nenhuma preocupação ambiental. Contudo, no futuro, os países que consolidarem projetos de desenvolvimento sustentáveis, pelo menos em tese, conseguirão satisfazer as necessidades básicas de suas gerações futuras, o que não deve ocorrer com as economias que mantiverem o modelo tradicional de acumulação capitalista.

Paralelamente, no cenário econômico mundial, a globalização e a intensificação do comércio internacional não reverteram o processo de concentração de renda e de ampliação da desigualdade entre os povos ricos e pobres. O fluxo de capitais através do comércio ainda se verifica da periferia para o centro, apesar da industrialização tardia das economias emergentes. Por outro lado, os investimentos diretos do Capital Internacional, atrelados aos interesses das transnacionais, se reproduzem nas matrizes dessas corporações, não havendo re-investimentos significativos nos empreendimentos localizados nos países não desenvolvidos. Portanto, a ausência ou a escassez de fontes de investimentos adequadas tem se constituído historicamente num entrave aos projetos de desenvolvimento das nações emergentes, entre elas o Brasil. Na Amazônia brasileira, uma das regiões mais pobres do País, essa realidade se reproduz de forma mais intensa.

Se hoje a sustentabilidade é condição *sine qua non* para qualquer projeto de desenvolvimento econômico, na Amazônia essa afirmativa possui importância redobrada. Os olhos do mundo estão focados nos imensos estoques de recursos naturais e na biodiversidade existentes na Região. A preservação e utilização correta das florestas, da biodiversidade e das imensas reservas de água potável da Hiléia, tornam os preceitos do DS e da Eco-Economia condições indispensáveis a qualquer ação que vise desenvolver a Amazônia.

No contexto do DS, a questão climática, com destaque para o combate a possibilidade de aquecimento global, tornou-se um dos temas centrais do debate. As ameaças do efeito estufa têm se ampliado, como comprovam as flagrantes alterações climáticas da Terra. Foram concentrados esforços na busca de soluções viáveis para o problema. Na Conferência de Quioto (Japão), realizada em 1997, ficou determinado que os países industrializados (nações do Anexo I⁸) deveriam reduzir suas emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE), em média, em 5,2% dos níveis de 1990, o que, em função das restrições tecnológicas, significaria de imediato em desaceleração econômica, e, portanto, pragmaticamente, seria difícil sua implementação por essas economias.

No Protocolo de Quioto, foi sugerida a criação de medidas mitigadoras, capazes de compensar a manutenção do nível de produção das economias industriais e ao mesmo tempo

⁸ Vide anexo A.

reduzir as emissões dos gases responsáveis pelo efeito estufa. Dessa forma surgiram três mecanismos de flexibilização criados para fomentar as reduções: o Comércio de Emissões, a Implementação Conjunta e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Os dois primeiros são exclusivos para os países que tem compromisso de reduções, ou seja, países do Anexo I. Todavia, no caso do MDL, as nações do Anexo I podem investir em projetos de Redução de Emissões ou de Seqüestro de Carbono nos países Não-Anexo I⁹, compensando assim as emissões excessivas de CO₂ na atmosfera.

Considerando a importância da economia florestal na Amazônia e as características regionais, o MDL pode significar uma poderosa fonte de financiamento a um possível ciclo virtuoso de crescimento econômico, baseado nos pressupostos do DS, financiando atividades econômicas dinâmicas, ligadas à vocação da Região, dentro da resiliência do ecossistema. Dentre essas atividades, que prestam serviços ambientais, destacam-se o reflorestamento (destinado à indústria madeireira, à produção de carvão vegetal e à manufatura de papel e celulose), a geração e co-geração de energia limpa ou menos emissoras de GEE através de fontes renováveis e o biocombustível.

As atividades intensivas em recursos naturais tais como a indústria madeireira, papel e celulose, siderurgia, e outras afins, no futuro próximo, não sobreviverão com seus paradigmas atuais. As exigências de uma forte legislação ambiental, bem como a mudança nos padrões de consumo, deflagrarão um processo de Destruição Criadora, nos moldes schumpeterianos. Só permanecerão as empresas que se adequarem aos preceitos socioambientais.

Para que isso ocorra, o salto tecnológico mais importante a ser incorporado é a adoção de um modelo eficiente tanto economicamente, quanto ambientalmente, agregando serviços ambientais à atividade produtiva, tornando-a mais eficaz com menores níveis de desperdícios e, portanto, mais competitiva. Isso é possível com a incorporação do reflorestamento e do manejo para as indústrias que utilizam espécies madeireiras como matéria-prima, bem como, com a geração de energia a partir de fontes renováveis, em substituição às baseadas em combustíveis fósseis, não renováveis, no setor energético.

As bem sucedidas experiências do reflorestamento verificadas, principalmente, no norte da América e na Austrália podem ser reproduzidas na Hiléia brasileira, desde que as características da Amazônia sejam respeitadas, igualmente, os empreendimentos de biomassa e geração de energia decorrente de fontes limpas e/ou renováveis. O MDL, atuando como fonte de financiamento, pode ser o diferencial capaz de viabilizar esses projetos, no momento

⁹ Vide anexo B.

em que passa a trazer receitas para os empreendimentos, desde seu início, combatendo um dos seus principais gargalos, a longa maturação, o que se observa principalmente nas *plantations* florestais, em empreendimentos de larga escala.

Os projetos de geração de energia baseados na biomassa, e de fontes limpas com as fontes eólica e solar, além das pequenas hidrelétricas, também, poderão captar recursos através do MDL, o que muitas vezes pode significar o diferencial entre a sua viabilização ou não.

1.1 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

Segundo estudos científicos realizados¹⁰, a Terra, provavelmente, não resistiria à reprodução do modelo de desenvolvimento industrial utilizado pelas nações centrais nas demais economias. Apesar das amplas possibilidades de geração de bem-estar econômico, esse modelo traria condições nefastas ao meio ambiente. Além da escassez de recursos naturais para as gerações futuras, principalmente de fontes não renováveis, os danos ao meio ambiente, com destaque para o clima, se intensificariam cada vez mais. As mudanças climáticas que hoje são observadas podem ter origem no modelo exploratório das economias.

É nessa conjuntura que o Protocolo de Quioto ganha importância para o DS. A implantação de projetos de Redução de Emissões e de Sequestro de Carbono pode permitir a manutenção do modelo industrial, desde que os níveis de emissões de GEE sejam reduzidos para patamares aceitáveis, que não contribuam para a intensificação do aquecimento global. Para as nações emergentes o MDL aparece como uma fonte de financiamento para projetos específicos, que podem contribuir na implantação de um modelo de desenvolvimento sustentável factível.

O Brasil tem despontado ao lado de China, Índia e África do Sul, como uma das economias emergentes líderes do mundo. Sua importância e liderança na América Latina são inquestionáveis. A responsabilidade da nação aumenta com sua maior inserção na geopolítica internacional, inclusive com a pretensão de obtenção de uma cadeira permanente no Conselho de Segurança da ONU. Por outro lado, a importância estratégica da Amazônia, quer no aspecto ecológico, econômico ou geopolítico, além do fato de a maioria de sua área estar localizada em solo nacional, aumentam, exponencialmente, a responsabilidade e o compromisso do Brasil com o DS.

¹⁰ Vide revisão bibliográfica deste trabalho.

Portanto, não é surpresa que os olhos do mundo e dos ecologistas estejam sobre a Amazônia. Cobra-se do Brasil a utilização racional dos recursos naturais da Região sob pena, inclusive, de sua internacionalização. Em razão da devastação ocorrida no resto do Mundo, as reservas florestais, a biodiversidade e o estoque de água potável da Amazônia, lhe atribuem o título de reserva natural mais importante do Planeta, de acordo com Becker (2004).

A indústria madeireira tem apresentado duas faces ambíguas. Em sua melhor característica desponta como um dos setores mais dinâmicos da economia da Amazônia brasileira, o lado negativo reside no desmatamento indiscriminado, sem controle e sem critério, na ilegalidade e no contrabando de espécies ameaçadas, gerando perdas significativas de arrecadação. O setor madeireiro do Pará, em relação ao da Amazônia, excluindo o Estado do Tocantins, é responsável pela geração 48,2% da Renda Bruta (Base 2005) e por 57,6% das exportações (Base 2004), as vendas externas colocam o Pará como terceiro maior exportador do Brasil, com 17,9% (Base 2004), conferindo-lhe significativa relevância (LENTINI, 2005).

Os dados mais recentes sobre o desflorestamento na Amazônia, apontam para taxas de desmatamento acima de 23.000 km²/ano a partir de 2002, representando uma retomada da escalada de devastação da floresta. Nesse contexto, o Pará apesar de ter tido um crescimento significativo em 2002, da ordem de 66,07%, apresentou taxas declinantes de 16,14% em 2003 e de 7,80% na estimativa para 2004, conforme dados publicados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Contudo, as taxas de desmatamento são ainda bastante elevadas, mantendo o estado como segundo colocado no *ranking* do desmatamento da Região.

Na tentativa de ordenar espacialmente a exploração dos recursos naturais do estado, com base na sustentabilidade, o Governo do Pará apresentou um projeto de Macrozoneamento Ecológico-Econômico (MACROZEE), aprovado na Assembléia Legislativa do Estado em abril de 2005, sendo sancionada a Lei n° 6745 que institui o MACROZEE, em 6 de maio de 2005.

No MACROZEE do Pará são identificados 207 mil km² de áreas desflorestadas (PARÁ. SECTAM, 2004, p. 44), das quais, de acordo com a legislação em vigor¹¹, 80% deverão ser recompostos a título de reserva legal, sendo facultada a exploração florestal de 37,5% dessa reserva (30% da área total), ficando disponíveis 20% do total para utilização em atividades produtivas, inclusive em projetos de reflorestamento.

¹¹ Instrução Normativa n° 1 da Secretaria Executiva de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM), do Governo do Estado do Pará, de 2 de junho de 2006, que regulamenta os artigos 9º, 10, 11 e 18 da Lei do Estado do Pará n.º 6.462, de 4 de julho de 2002 (Política Estadual de Florestas), conforme disposto no Decreto do Governo do Estado do Pará n° 2.141, de 31 de março de 2006.

Além das atividades florestais, o setor energético, com destaque para os empreendimentos de biodiesel, de co-geração com biomassa e de fontes limpas (hidráulica, eólica e solar), são oportunidades sustentáveis com grande potencial na Amazônia, todavia, carentes de financiamentos para desenvolvê-las em escala suficiente para promover uma mudança de eixo, no equilíbrio do fluxo circular da economia do Estado, gerando crescimento com posterior desenvolvimento econômico, em bases sustentáveis.

Face ao exposto, torna-se premente determinar: qual o potencial do MDL na economia da Amazônia brasileira, como fonte de financiamento do desenvolvimento sustentável?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o potencial do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) como fonte de financiamento do desenvolvimento sustentável da economia da Região Amazônica.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar o Mercado Internacional de Carbono e seu potencial.
- Avaliar o desempenho e o potencial da Região Amazônica em relação aos projetos de MDL.
- Avaliar as políticas públicas em apoio aos projetos de MDL.

1.3 METODOLOGIA

O presente trabalho tem sua base científica pautada na teoria do DS, delimitada pela economia dos recursos naturais tendo o MDL sua especificidade. Para tanto, tem como foco de estudo na Região Amazônica.

Para realizar ao que se propõe, a presente dissertação tem como método de abordagem da pesquisa o método lógico dedutivo, buscando suas conclusões específicas a partir do referencial teórico. Partindo do geral, representado pela teoria schumpeteriana e pelo pensamento do desenvolvimento sustentável, ao específico, ou seja, o MDL.

Como técnica de pesquisa utilizará o método descritivo analítico, comparando a evolução do MDL, e seu potencial na Região Amazônica. Além disso, trata-se de uma

pesquisa de natureza aplicada, com abordagem descritiva do problema, sendo explicativa em decorrência de seus objetivos.

Os dados serão de origem secundária, portanto, trata-se de uma pesquisa bibliográfica e documental, que utilizará fontes oficiais ou de reconhecida idoneidade e qualidade.

1.4 HIPÓTESE

A aplicabilidade do MDL na economia amazônica é viável e pode contribuir de forma construtiva na viabilização de projetos sustentáveis. No caso específico desta economia deve atuar como fonte de financiamento do desenvolvimento sustentável, contribuindo, para a geração de efeitos positivos a jusante e a montante dos setores envolvidos, com reflexos em toda a economia da Amazônia.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho será desenvolvido em seis capítulos. O primeiro será ocupado por esta introdução. O segundo capítulo tratará da teoria de base e da revisão bibliográfica. No terceiro capítulo apresenta-se o Protocolo de Quioto e o MDL. O mercado internacional de carbono será analisado no quarto capítulo. O quinto capítulo apresentará as possibilidades da Amazônia no mercado de carbono. A conclusão consta do sexto capítulo.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 TEORIA DE BASE

2.1.1 O desenvolvimento econômico na visão schumpeteriana

A análise schumpeteriana, tal qual a clássica não considera o lado da demanda. Para Schumpeter o sistema econômico está em equilíbrio no fluxo circular, havendo crescimento econômico apenas para acompanhar a evolução demográfica. O desenvolvimento só ocorre através das inovações, que desestabilizam o fluxo circular da economia, criando um novo patamar de produção (SOUZA, 2005).

2.1.1.1 As inovações e a destruição criadora

Schumpeter (1985), economista austríaco, centraliza as causas do desenvolvimento econômico na inovação. Esse processo é deflagrado pela figura do empresário, que se destaca do administrador do fluxo circular, justamente pela inovação. Dessa forma, Schumpeter atribui ao lado da oferta o comando do processo de desenvolvimento, cabendo ao consumidor, apenas, um papel secundário (SOUZA, 2005).

A inovação é um processo revolucionário e irreversível na produção, que gera descontinuidade nas combinações produtivas existentes, levando a uma nova curva de produção em patamares superiores aos precedentes. Isso ocorre pela substituição da combinação de fatores produtivos existente, menos rentável, por um novo arranjo de produção diferente do anterior, e, necessariamente, mais eficaz e lucrativo, levando destruição da combinação de fatores que se tornou obsoleta. Esse fenômeno foi chamado pelo economista austríaco de Destruição Criadora (SOUZA, 2005).

As inovações, segundo Schumpeter (*apud* SOUZA, 2005, p. 127) podem ser:

- um novo produto;
- uma nova tecnologia de produção;
- a abertura de novos mercados internos ou externos;
- uma nova fonte de oferta de insumos; ou,
- uma nova organização industrial, como um novo monopólio ou quebra de monopólios existentes.

A inovação é deflagrada pelo lado da oferta, pelo empresário, induzindo o aumento da demanda por meio de um novo produto, ou um por um produto de maior qualidade e menor preço. Contribuindo, dessa forma, para o processo de desenvolvimento econômico, que apesar de ser um fenômeno endógeno ao sistema capitalista, é gerado fora do fluxo circular da economia.

2.1.1.2 A importância do crédito

Schumpeter atribui um papel de destaque ao crédito, pois deve existir para financiar os projetos inovadores do empresário, que é um visionário e não o detentor do capital, este pertence aos capitalistas, dentre eles o banqueiro, fundamental no financiamento das inovações (SOUZA, 2005).

A função do crédito é financiar o empresário na aquisição dos meios de produção e de matéria-prima além de financiar o pagamento dos salários dos trabalhadores. Portanto, os lucros provenientes do negócio deverão ser suficientes para pagar os custos produtivos e os financiamentos, inclusive os juros. Para Schumpeter o crédito que contribui para a inovação é apenas aquele aplicado no lado da oferta, no setor produtivo, o financiamento de consumidores não contribui para o processo de desenvolvimento através da inovação, por estar inerente ao fluxo circular (SOUZA, 2005).

2.1.1.3 Os ciclos econômicos

O crescimento e o desenvolvimento econômico não ocorrem de maneira uniforme, são verificadas as existências de ciclos pelo fato de o fenômeno da inovação não ocorrer de forma constante ao longo do tempo. A abordagem cíclica da economia schumpeteriana considera a existência dos seguintes períodos cíclicos:

- Prosperidade: caracterizada pela efervescência de inovações decorrentes do surgimento de grandes grupos de empresários. Essas ondas inovadoras elevam o produto acima do produto potencial. Nessa fase, as inovações financiadas pelo crédito elevam os preços dos fatores de produção que migram das atividades do fluxo circular para as atividades inovadoras. Quando o crescimento do produto atinge o pico, a trajetória se torna decrescente. A fase em que o produto decresce, porém, acima da tendência, é chamada de recessão (SOUZA, 2005).

- Recessão: as inovações vão sendo aos poucos absorvidas pelo mercado, deixando de ser novidades, até que se tornam partes do fluxo circular, os lucros das empresas começam a reduzir. O pagamento dos financiamentos diminui, ainda, mais os lucros das empresas. Verifica-se uma retração na demanda por crédito, e, por conseguinte dos níveis de investimento. A recessão se espalha pela economia desacelerando a renda e o consumo (SOUZA, 2005).
- Depressão: quando a recessão se aprofunda, levando o produto a níveis abaixo do produto potencial, a economia entra na fase conhecida como depressão, uma retração da economia que significa desaceleração do próprio fluxo circular (SOUZA, 2005).
- Recuperação: nova efervescência de inovações deflagra novo *boom* de crescimento do produto. Essa nova fase de crescimento do produto é conhecida como recuperação quando o produto estiver abaixo da tendência, ou prosperidade quando essa fase for acima do produto potencial (SOUZA, 2005).

2.1.1.4 O declínio do capitalismo

Schumpeter (1985) preconiza o declínio do capitalismo em favor do socialismo, no longo prazo. A derrocada capitalista, segundo o autor, ocorreria principalmente em função dos seguintes fatores:

- Saturação: a humanidade atingiria a saciedade em função da queda do crescimento demográfico, da elevação dos estoques de capital e da exaustão dos recursos naturais, não havendo, portanto, motivos para o crescimento econômico.
- Obsolescência do empresário: a falta de estímulo ao crescimento e ao lucro tornaria a inovação rotineira, os empresários cederiam lugar aos executivos bem remunerados, sem o espírito empreendedor que caracteriza o empresariado, contaminando, também, os capitalistas financeiros os quais não teriam mais a quem financiar, quebrando-se o elo entre crédito e inovação.
- Ascensão dos intelectuais: o capitalismo em sua estrutura permite a ascensão política de outra classe que não a capitalista e empresária, motivada pelo lucro, por conseguinte, os intelectuais tendem a assumir o poder, e em face do seu elevado conhecimento e crítica acurada, trabalhariam na defesa de um sistema de produção socialmente mais justo, em antagonismo ao capitalismo.

- Destruição da camada protetora: a pequena produção tenderia a desaparecer, provocando a marginalização dos pequenos empresários e da população envolvida, com reflexos políticos eleitorais, afetando a estrutura política e a grande empresa.
- Desaparecimento do espírito de propriedade: empresas de grande porte substituiriam o detentor do capital por uma estrutura societária pulverizada em inúmeros sócios, com interesses, apenas, no curto prazo e objetivos diversos.

Esses fatores levariam ao enfraquecimento das instituições, principalmente as de base capitalistas, além da mudança dos valores sociais, contribuindo para a consolidação do socialismo como sistema de produção.

2.1.2 Adaptações à Teoria Schumpeteriana e a contribuição Neo-schumpeteriana

A teoria schumpeteriana do desenvolvimento econômico alcançou grande importância nos estudos na análise econômica. Sua abordagem evolucionária atribuindo ao progresso técnico um papel central atraiu muitos adeptos e críticos. As principais críticas surgiram em função da não aplicabilidade do modelo schumpeteriano em economias subdesenvolvidas, que não possuíam as condições básicas, necessárias para deflagrar o processo de desenvolvimento econômico baseado na inovação. Como condições básicas entendem-se não só a existência desses fatores, mas também a magnitude em que eles se apresentam (SOUZA, 2005).

Dentre os elementos e condições fundamentais para o desenvolvimento econômico, em bases schumpeterianas, destacam-se: uma classe empresarial suficientemente empreendedora e capaz de capitanear o processo de inovação; disponibilidade de recursos para financiar o empresariado inovador; expertise tecnológica; economia no pleno emprego; instituições consolidadas e políticas econômicas favoráveis ou neutras ao processo de desenvolvimento econômico. Contrapondo-se a essas críticas surgiu a teoria do Desenvolvimento Derivado, uma adaptação da teoria de Schumpeter para as nações pobres e subdesenvolvidas (SOUZA, 2005).

2.1.2.1 A Teoria do Desenvolvimento Derivado

Wallich (*apud* SOUZA, 2005) identificou a necessidade de adaptações na força motivadora, no processo e nos objetivos da teoria schumpeteriana do desenvolvimento econômico, para que fosse aplicável nas economias periféricas. A força propulsora do processo de inovação nas economias não desenvolvidas, em face da inexistência de uma

classe empresarial dinâmica e de capitalistas financeiros dispostos a investir em novos processos produtivos, passa a ser exercida pelo governo. O Estado busca substituir a ausência de um empresariado inovador através da importação de tecnologias de nações desenvolvidas, com a finalidade de disseminar o progresso técnico; faz o papel do capitalista financeiro concedendo crédito para os investimentos do setor produtivo, utilizando para isso bancos de fomento nacionais e regionais, com aplicação de recursos orçamentários ou captados no exterior; além de atrair investimentos de capital estrangeiro por meio da implantação de grandes empresas, principalmente de base tecnológica, em geral multinacionais, interessadas em investir no país, disseminando tecnologia e cultura empresarial.

O objetivo desse modelo é o de envolver os agentes locais, empresas, universidades, instituições de classes, empresários potenciais e governo num processo de aprendizagem capaz de deflagrar um processo de desenvolvimento endógeno baseado nas vocações locais e na inovação (SOUZA, 2005).

Na América Latina, principalmente no Brasil, a aplicação do modelo de desenvolvimento derivado se deu pelo processo de substituição de importações, que apesar de bem sucedido na implantação de uma indústria diversificada, foi ineficaz na geração do desenvolvimento econômico sustentado. As principais razões do insucesso estão ligadas à fragilidade institucional, às distorções que criaram concorrência entre o Estado-Produtor e o setor produtivo, a baixa base tecnológica e a concentração, quase que exclusiva no mercado interno, sem esquecer, no entanto, das restrições sociais herdadas da cultura feudal e latifundiária (tese psicossocial), da insuficiência estrutural característica do modelo primário-exportador e corporativo, e por fim, da contradição do Estado-Empresário que tende a burocratizar a arte empreendedora, rumo à ineficiência (SOUZA, 2005).

Entretanto, em outras partes do mundo, a exemplo da Ásia, de acordo com Souza (2005), a experiência de desenvolvimento endógeno baseada em compromissos ligados ao desenvolvimento do progresso técnico interno, na intervenção estatal equilibrada e com foco no aprimoramento empresarial e num processo de substituição de importações seletivo com ênfase exportadora, logrou êxito, levando as economias dos tigres asiáticos a patamares bem mais desenvolvidos do que os da América Latina.

2.1.2.2 A contribuição Neo-Schumpeteriana

São chamados de neo-schumpeterianos os economistas inspirados pela teoria de Schumpeter que compõem duas correntes internas não antagônicas, a saber: os evolucionistas

têm como principais expoentes Nelson, Dosi e Winter; e a outra tendência, mais recente, busca na auto-organização a explicação para o caráter evolutivo e dinâmico do sistema econômico, e que tem como principais pensadores Freeman, Metcalfe, Fonseca, e Ramlogam além de Foster (CORAZZA; FRACALANZA, 2004).

a) a abordagem evolucionária

Os economistas *neo-schumpeterianos*, no final dos anos setenta, difundiram uma abordagem evolucionária para explicar o processo de desenvolvimento econômico, principalmente o progresso técnico, com marcantes analogias à teoria biológica evolutiva. Contrapondo-se ao escopo neoclássico, que define tecnologia como uma dada combinação de fatores de produção capaz de alcançar um determinado nível de produção, para os *neo-schumpeterianos*, a tecnologia e seu desenvolvimento são a mola mestra do processo de desenvolvimento capitalista, entendendo-se tecnologia, conforme conceituado por Dosi (*apud* CORAZZA; FRACALANZA, 2004), isto é, um complexo de conhecimentos empíricos e teóricos que engloba além dos equipamentos físicos, dos métodos, do *know-how* e dos processos, um conjunto de experiências anteriores, positivas e negativas, que estão inerentes ao estado-da-arte da tecnologia. Os principais conceitos difundidos por essa corrente e de acordo com Corazza e Fracalanza (2004) são:

Elementos de permanência e hereditariedade: confirmando a influência biológica, compara os genes às rotinas e aos conjuntos de ativos de um agente econômico.

As rotinas são entendidas como processos repetitivos que geram experiências, refletindo numa execução gradativamente mais rápida e mais eficiente do processo, propiciando, portanto, um processo de aprendizado que resulta na formação de uma memória da organização.

Por sua vez, os ativos de uma organização representam em última estância os recursos a serem alocados pela administração da firma e que definem sua *performance*. Esses ativos conforme categorização de Possas (*apud* CORAZZA; FRACALANZA, 2004) podem ser classificados como: financeiros, físicos (equipamentos, instalações e matérias-primas), humanos e intangíveis (imagem, relacionamentos, experiências e capacidades). O grau de flexibilidade desses ativos define a capacidade de a empresa inovar, de criar ganhos significativos de mercado, lucros e competitividade. Cabendo aos ativos mais rígidos, primeiramente os intangíveis, seguidos pelos recursos humanos a diferenciação capaz de propiciar o processo inovativo. Aos recursos mais flexíveis (ativos financeiros em primeiro

plano e ativos físicos em segundo) cabe o papel coadjuvante, porém importante na consecução dos objetivos capitalista da firma.

Princípio de mutações ou variações: esse princípio, pautado na dinâmica do processo capitalista, traz para dentro da empresa o processo de busca incessante pela inovação, sendo, portanto, o comportamento de busca o princípio dinâmico responsável pelo processo de inovação. Esse comportamento é induzido pelas incertezas próprias do sistema econômico na busca da valoração do capital em primeiro plano e pela sobrevivência no mercado em um plano menor, deflagrando uma sistemática de busca pela inovação, com características heurísticas, portanto, baseada na pesquisa, no planejamento e nos processos metodológicos (CORAZZA; FRACALANZA, 2004).

Mecanismo de seleção: tal qual na Biologia, segundo os neo-schumpeterianos, o mecanismo de seleção age sobre os genes (rotina e coleção de ativos) gerando as mutações (inovações provocadas pelo processo de busca). O mecanismo de seleção refere-se ao ambiente seletivo sobre o qual as firmas atuam, que pode ser mercantil, caracterizado pela competição entre as empresas e pelo nível de pressão da demanda, e não mercantil composto pela atuação do Estado e de outras instituições não-governamentais, inclusive a sociedade civil organizada. Possas (*apud* CORAZZA; FRACALANZA, 2004) classificou os ambientes seletivos em:

- elementos econômicos da estrutura de mercado;
- elementos de situação macroeconômica;
- elementos de natureza político-jurídico-institucional;
- elementos do meio ambiente natural;
- elementos de caráter social; e
- elementos de caráter cultural.

O ambiente seletivo funciona como um dos fatores de maior importância do processo de inovação, entendido na perspectiva schumpeteriana como um novo produto, uma nova tecnologia de produção, a abertura de novos mercados internos ou externos, uma nova fonte de oferta de insumos, ou uma nova organização industrial, como novo monopólio ou quebra de monopólios existentes. Contudo, o ambiente seletivo não deve ser entendido como influência exclusiva da demanda, respeitando-se seus outros aspectos conforme detalhado acima (CORAZZA; FRACALANZA, 2004).

b) a nova tendência Neo-Schumpeteriana

A abordagem evolutiva passou a sofrer críticas relacionadas às interações entre o ambiente seletivo e às mutações e, também, referentes aos fatores indutores das mutações. As interações entre o ambiente seletivo e as mutações são consideradas mais voláteis na economia do que na biologia evolutiva, pois depende do nível em que se processa a análise econômica. Com referência aos fatores de indução das mutações a divergência reside na intencionalidade de parte das mutações no sistema econômico. Todavia, o caráter evolucionista da economia e do sistema biológico é preservado na nova tendência neo-schumpeteriana (CORAZZA; FRACALANZA, 2004).

Considerando que os agentes econômicos são dotados de memória, retro-alimentada pelo processo de aprendizagem baseado na rotina; de inteligência, resultante do processo cognitivo, e de expectativas, são, portanto, capazes de inferências, agindo de modo a influenciar e até mesmo a deliberar as mutações nas relações do agente com o ambiente seletivo, mesmo considerando as limitações da racionalidade dos agentes que ao contrário da ótica neoclássica, não possuem um caráter otimizador. Isto posto, a visão neo-schumpeteriana passa a reconhecer um caráter diverso nos processos evolutivos econômicos e biológicos (CORAZZA; FRACALANZA, 2004).

Foster (*apud* CORAZZA; FRACALANZA, 2004) chamou a atenção para um fator comum a todos os processos evolutivos: a auto-organização. Para ele a biologia evolutiva utiliza o conceito de auto-organização para explicar a evolução ordenada dos sistemas de seres vivos e da geração das variedades, através de um crescimento organizacional do sistema e na geração de estruturas progressivamente mais complexas. Pelo lado da Economia, Foster identifica elementos da auto-organização na própria teoria schumpeteriana do desenvolvimento econômico, encontrados nas entrelinhas da teoria de Schumpeter, conforme segue:

- a noção de organização;
- a idéia de geração interna da organização;
- a distinção entre crescimento e desenvolvimento;
- a negação da análise estática, com desprezo ao equilíbrio estático newtoniano; e
- o entendimento de evolução econômica como um processo decorrente de desequilíbrios no fluxo circular.

2.1.3 A evolução do pensamento sobre desenvolvimento sustentável

O surgimento do Capitalismo como modo de produção esteve, amplamente, amparado pelo individualismo e pelo liberalismo como bases filosóficas. O comportamento maximizador de utilidade dos agentes econômicos estava justificado nas teses individualistas ao passo que o *laissez-faire* criava as condições de liberdade exigidas pelo sistema de mercado. Por outro lado, controle social da produção presente na sociedade feudal através das restrições de caráter moral, estético, religioso e cultural, dentre outros, cedeu lugar ao racionalismo econômico como única base lógica de determinação da atividade produtiva (ROMEIRO, 2003).

Se por um lado o *laissez-faire* contribuiu de forma significativa para romper com os paradigmas produtivos e tecnológicos ainda embrionários na sociedade feudal, por outro lado, a ausência de regulação gerou fortes distorções, que de imediato foram percebidas no caso da exploração do trabalho em níveis desumanos. Os trabalhadores passaram a se organizar em sindicatos e em conjunto com os movimentos sociais modificaram, aos poucos, as relações entre os operários e os capitalistas, criando condições mínimas de trabalho com suas conquistas, dentre elas: redução da jornada de trabalho, salário-mínimo, proibição do trabalho infantil, férias etc. Esses avanços foram regulações impostas ao capitalismo em face de sua excessiva exploração da mão-de-obra na busca de seu único objetivo: a maximização do lucro (ROMEIRO, 2003).

De forma análoga à exploração do trabalho, o liberalismo econômico também patrocinou o uso irrestrito dos recursos naturais, cujos estoques eram considerados infinitos, apesar da importância atribuída aos recursos naturais no surgimento da Ciência Econômica. Os fisiocratas atribuíam a terra à origem dos excedentes. Os clássicos: Ricardo com sua teoria dos rendimentos decrescentes da terra; e Malthus que via a expansão capitalista comprometida por uma suposta escassez de alimentos causada pelo crescimento populacional desenfreado e superior à capacidade produtiva à época. Porém, o progresso tecnológico, e a revolução agrícola, se encarregaram de frustrar as previsões pessimistas de limites ao crescimento, estabelecidos no pensamento clássico, principalmente as relacionadas com a teoria malthusiana (SILVA, 2003).

A evolução tecnológica atribuiu menor importância aos recursos naturais, na análise econômica. Apesar de a teoria neoclássica ter em seus pressupostos estudos específicos sobre a utilização dos recursos naturais, os seguidores dessa escola, que se tornava hegemônica, passaram a atribuir um papel secundário aos recursos naturais (SILVA, 2003). Na função de

produção simplificada, amplamente difundida pelos seguidores neoclássicos, apenas o capital e o trabalho são levados em consideração, o que significa, implicitamente, considerar os recursos naturais inesgotáveis, ficando a produção dependente somente de combinações entre a base tecnológica (representada pelo capital) e o trabalho (ROMEIRO, 2003).

A importância dos recursos naturais só foi retomada na segunda metade do século XX, mais precisamente na década de setenta, com a publicação dos estudos do Clube de Roma (SILVA, 2003). A seguir será descrita a evolução histórica do pensamento sobre DS, com base na cronologia dos principais fóruns de discussão e estudos publicados a cerca do tema.

2.1.3.1 A evolução histórica do pensamento sobre desenvolvimento sustentável

A incorporação do pensamento sobre DS, apesar das divergências entre as diversas correntes, tornou-se imprescindível quando se trata de desenvolvimento econômico. Sua evolução se deu nas seguintes fases:

a) a contribuição do Clube de Roma: a tese dos limites do crescimento

A preocupação com a degradação do meio ambiente pela exploração humana fez com que se iniciassem debates sobre essa temática, no começo da década de sessenta, os quais foram se intensificando. Em 1972, um grupo de pesquisadores denominados “O Clube de Roma” e liderados por Meadows publicaram o estudo intitulado “Limites do Crescimento” que serviu de base para a primeira grande discussão internacional sobre o assunto: A Conferência de Estocolmo de 1972 (BRÜSEKE, 2003).

Em seu escopo, a Tese dos Limites do Crescimento apresenta as seguintes conclusões básicas (BRÜSEKE, 2003):

- Se forem mantidas as atuais tendências de crescimento incluindo: população mundial, industrialização, poluição, produção de alimentos e utilização de recursos naturais; os limites de crescimento da Terra serão atingidos nos próximos 100 anos, possibilitando um declínio súbito e incontrolável dos níveis de produção e população.

- É possível planejar e modificar essas tendências para uma condição de estabilidade econômica e ecológica para um futuro longínquo que possibilite o atendimento das necessidades materiais básicas de cada indivíduo, mantendo, ainda, possibilidades iguais de realização do potencial humano de cada um.

- Para alcançar o segundo cenário é necessário iniciar as transformações o quanto antes, aumentando, assim, as possibilidades de êxito.

Na visão do Clube de Roma, essa estabilidade só poderia ser alcançada através do congelamento do crescimento da população global e do capital industrial, ou seja, a Tese do Crescimento Zero. Essa doutrina de cunho malthusiano se contrapôs a toda teoria do crescimento e do desenvolvimento econômico, provocando fortes reações, com destaque para as críticas de Solow e de Mahbub ul Haq. Segundo Mahbub, as nações ocidentais após um século de crescimento industrial acelerado, fecharam esse caminho de desenvolvimento aos países pobres, utilizando a retórica ecologista como justificativa; tese bastante utilizada nas discussões da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED) (RIO, 1992) (BRÜSEKE, 2003).

b) ecodesenvolvimento

Ignacy Sachs formulou as bases de uma teoria alternativa para o Desenvolvimento, o Ecodesenvolvimento¹², que continha os seguintes princípios (BRÜSEKE, 2003):

- Satisfação das necessidades básicas.
- Solidariedade com gerações futuras.
- Participação da população envolvida.
- Preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral.
- Elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito às outras culturas.
- Programas de educação.

O Ecodesenvolvimento, influenciado pela teoria do *self-reliance*¹³, foi desenvolvido com foco nas nações periféricas da África, Ásia e América Latina. A crítica ao modelo de desenvolvimento industrial focava-se na inter-relação entre o superdesenvolvimento e o subdesenvolvimento, além da crítica a aplicação do modelo de modernização industrial como solução de desenvolvimento para as nações periféricas. O conceito de Ecodesenvolvimento foi precursor ao conceito de Desenvolvimento Sustentável, sendo inclusive utilizado como sinônimos posteriormente por Sachs, tendo contribuído significativamente nos debates que

¹² Conceito utilizado inicialmente por *Maurice Strong* em 1973.

¹³ Essa teoria foi radicalizada por *Ul Haq* (1973) e *Dieter Senghaas* (1977) que defendiam a necessidade de rompimento na relação entre os países centrais e periféricos como condição para garantir o desenvolvimento das nações pobres.

precederam o relatório *Brundtland*, destacando-se, também, as contribuições de Glaeser e Uyasulu (1984) (BRÜSEKE, 2003).

c) Declaração de Cocoyock (1974)

Resultado da reunião, em 1974, entre a UNCTAD e o UNEP, a Declaração de *Cocoyock* contribuiu para a discussão entre desenvolvimento e meio ambiente, enfatizando a influência da pobreza nos desequilíbrios ambientais, através dos seguintes pontos (BRÜSEKE, 2003):

- a explosão populacional tem como uma das causas a falta de recursos de qualquer tipo, logo, a pobreza gera o desequilíbrio demográfico;
- a destruição ambiental na África, Ásia e América Latina é também o resultado da pobreza que leva a população carente à superutilização do solo e dos recursos vegetais; e,
- o nível exagerado de consumo dos países industrializados contribui para o acirramento do problema do subdesenvolvimento das nações periféricas.

Na Declaração de *Cocoyock* foi defendida a tese de que não existe, apenas, um mínimo de recursos para o bem-estar do indivíduo, existe em nível máximo de consumo individual, com vistas a reduzir o consumo exagerado das economias industrializadas e por conseguinte sua maior participação na poluição da biosfera (BRÜSEKE, 2003).

d) Relatório Dag-Hammarskjöld (1975)

Considerado um aprofundamento da Declaração de *Cocoyock*, o Relatório *Dag-Hammarskjöld* foi a conclusão de um projeto da Fundação *Dag-Hammarskjöld* do qual participaram pesquisadores e políticos de 48 países, com a contribuição o UNEP e de mais 13 organizações da ONU. Nesse estudo, foi destacada a interligação entre o abuso de poder e a degradação ambiental (BRÜSEKE, 2003).

Segundo o relatório, o processo de colonização concentrou os solos mais adequados para a agricultura nas mãos de uma elite apoiada pelos colonizadores europeus ou nas próprias mãos desses colonizadores e seus descendentes. A numerosa população restante, de classes sociais inferiores, foi expulsa das melhores áreas, a eles relegado o uso de solos menos aptos ou impróprios para o desenvolvimento da agricultura levando à marginalização dessas castas sociais, que ficaram ao largo do processo de geração de riquezas, contribuindo para a degradação ambiental, inclusive com a devastação de paisagens inteiras (BRÜSEKE, 2003).

Tanto a Declaração de *Cocoyock* como o Relatório *Dag-Hammarskjöld* representam fortemente a corrente teórica *self-reliance*, ou seja, baseada na crença de um desenvolvimento a partir da mobilização das próprias forças. Essa corrente de pensamento prega mudanças estruturais na propriedade da terra e no controle da produção, que passaria para as mãos dos produtores; gerando forte rejeição nos países industrializados, nas elites que dominam as nações periféricas e nos cientistas mais conservadores. As experiências fracassadas de um modelo de desenvolvimento baseado na *self-reliance*, na Tanzânia e principalmente no Camboja, além da tendência de reversão na China, ampliaram as reações a essa corrente teórica (BRÜSEKE, 2003).

e) sustentabilidade como estratégia de desenvolvimento: o Relatório Brundtland

Resultado de um trabalho da UNCED, o Relatório *Brundtland* (RB) foi coordenado por *Gro Brundtland*¹⁴ (daí sua denominação) e *Mansour Khalid*. O estudo parte de uma complexa análise das causas dos problemas sociais, econômicos e ecológicos da sociedade globalizada, verificando as inter-relações entre economia, tecnologia, sociedade e política, com enfoque em uma nova postura ética que se caracteriza pela responsabilidade com as gerações futuras e com os participantes contemporâneos da sociedade atual, dando origem ao famoso conceito de desenvolvimento sustentável do relatório (BRÜSEKE, 2003):

Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades (NOSSO FUTURO COMUM, 1983).

Para que o conceito de desenvolvimento sustentável não vire apenas uma utopia, o relatório, também, sugere a adoção de algumas medidas em nível dos Estados nacionais e internacional. Nos Estados nacionais as medidas são (BRÜSEKE, 2003):

- Limitação do crescimento populacional.
- Garantia de alimentação a longo prazo.
- Preservação da biodiversidade e dos ecossistemas.
- Diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias que admitem o uso de fontes energéticas renováveis.
- Aumento da produção industrial nos países não-industrializados à base de tecnologias ecologicamente adaptadas.

¹⁴ Primeira Ministra Sueca.

- Controle da urbanização selvagem e integração entre o campo e cidades menores.
- As necessidades básicas devem ser satisfeitas.

No âmbito internacional as medidas são:

- As organizações de desenvolvimento devem adotar a estratégia do desenvolvimento sustentável.
- A comunidade internacional deve proteger os ecossistemas supranacionais como a Antártida, os oceanos, o espaço.
- As guerras devem ser banidas.
- A ONU deve implantar um programa de desenvolvimento sustentável.

Comparado com a Tese do Crescimento Zero, com a Declaração de *Cocoyock* e com o Relatório *Dag-Hammarskjöld*, o Relatório *Brundtland* apresentou muito maior aceitação na comunidade internacional, isto se deve ao seu maior realismo, uma vez que não propaga a dissociação entre centro e periferia, nem a teoria do *self-reliance* e nem a redução do crescimento econômico. Essa aceitação, também, é reflexo do abrandamento das críticas à sociedade industrial e o tom diplomático utilizado para tratar os assuntos dos Estados Nacionais (BRÜSEKE, 2003).

Alguns pontos do RB são alvos de duras críticas (BRÜSEKE, 2003):

- Apesar de definir os níveis básicos de consumo, o RB se omite em discutir os níveis máximos de consumo e de uso de energia das sociedades industriais.
- A superação do subdesenvolvimento das nações periféricas do hemisfério sul fica atrelado ao crescimento contínuo das economias centrais, antagonizando com a crítica ao desenvolvimento do ponto de vista ecológico.

f) A UNCED – Rio 92

Os números da Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro, em junho de 1992: 106 chefes de governo e mais de 35 mil participantes. Entretanto, apesar do flagrante crescimento do interesse internacional pelo futuro do planeta, a conferência da ONU não correspondeu nem às esperanças nem às expectativas a ela relacionadas. Esta crítica publicada no relatório do *Worldwatch Institute*, de 1993, reflete a frustração causada pela ação da delegação dos Estados Unidos que pressionou para a eliminação das metas e do cronograma de redução das emissões de CO₂, transformando o

acordo sobre o clima em, apenas, uma declaração de boas intenções, além de não assinar a convenção sobre a proteção da biodiversidade (BRÜSEKE, 2003).

Entretanto, a UNCED documentou diversos pontos favoráveis da conferência, dentre os quais destacam-se (BRÜSEKE, 2003):

- o crescimento da consciência sobre os perigos que o atual modelo de desenvolvimento econômico significa; e,
- a introdução do reconhecimento da interligação entre o desenvolvimento socioeconômico e as transformações no meio ambiente no discurso oficial da maioria dos governos do mundo, o que foi por décadas ignorado.

2.1.3.2 As correntes do pensamento sobre desenvolvimento sustentável

O pensamento sobre DS se sedimenta na economia dos recursos naturais, ou seja, no campo da teoria econômica que analisa a alocação eficiente dos recursos renováveis e não-renováveis na produção, com base em preceitos da microeconomia neoclássica. Portanto, a classificação dos recursos naturais quanto a sua capacidade de reprodução é ponto de partida para o encadeamento do pensamento sobre DS (SILVA, 2003).

São considerados recursos naturais não-renováveis, esgotáveis ou exauríveis aqueles cujo tempo necessário para sua reprodução natural é maior do que o ritmo de sua exploração economicamente viável, ou seja, são os recursos gerados pela natureza numa perspectiva temporal superior às da demanda existente para sua utilização. Os recursos naturais não-renováveis mais conhecidos são os minérios e os combustíveis fósseis (SILVA, 2003).

Por outro lado, os recursos naturais renováveis são os explorados em um tempo superior ao necessário para sua reprodução natural. São, geralmente, os recursos naturais governados por sistemas biológicos, tais como: árvores, peixes e outros seres vivos, podendo se tornar recursos exauríveis com o uso indiscriminado e perdulário. Entretanto, essa classificação é dinâmica e abrange, além da perspectiva temporal, a perspectiva econômica, uma vez que existem depósitos de certos recursos naturais esgotáveis que não possuem exploração econômica viável para a tecnologia existente, mas que no futuro poderão existir (SILVA, 2003).

O cerne da questão do desenvolvimento sustentável repousa sobre a definição de sustentabilidade, e esta se baseia nos conceitos mencionados, extraídos da economia dos recursos naturais. Hauwermeiren (*apud* DENARDIN; SULZBACH, 2002), refere-se a

sustentabilidade como uma característica de um processo ou estado que se pode manter indefinidamente. Para Harte (*apud* DENARDIN; SULZBACH, 2002), sustentabilidade refere-se a um consumo sustentado indefinidamente, ou seja, sem degradar o estoque de capital total, no qual estão abrigados os recursos naturais.

O conceito de desenvolvimento sustentável não pode ser considerado um conceito teórico consolidado em função das divergências entre as correntes de pensamento sobre o assunto. Contudo, sua origem remonta das controvérsias surgidas em decorrência da tese do “Crescimento Zero” defendida pelos cientistas do Clube de Roma, que contrapôs os interesses da acumulação capitalista da sociedade industrial, baseada no arcabouço teórico do crescimento econômico (ROMEIRO, 2003).

Proposto por Sachs (*apud* ROMEIRO, 2003), o conceito buscava o estabelecimento de um caminho viável, de equilíbrio entre o crescimento econômico e a sustentabilidade. Inicialmente denominado de Ecodesenvolvimento, reconhecia o progresso técnico como capaz de atenuar os impactos ao meio ambiente, porém sem eliminá-los, e considerava o crescimento econômico como condição necessária, porém não suficiente, para eliminar a pobreza e as desigualdades sociais (ROMEIRO, 2003).

Apesar de mais consistente, o conceito de Ecodesenvolvimento de Sachs não possui os níveis de aceitação do conceito de DS do relatório *Brundtland* que, por ser muito vago e abrangente, não permite a construção de uma teoria consistente do DS, nem a consecução de políticas públicas claras com base nos seus preceitos. Se por um lado, a sua generalidade lhe conferiu maior apoio da comunidade internacional, por outro, fomentou as divergências entre as duas principais correntes do pensamento sobre o DS (ROMEIRO, 2003):

a) a corrente da sustentabilidade fraca

Essa corrente baseia-se na economia dos recursos naturais e na economia ambiental, tendo, portanto, influência do pensamento neoclássico. Os recursos naturais são considerados insumos, não representando, no longo prazo, um limite à expansão econômica (ROMEIRO, 2003).

A função produção adotada pelos neoclássicos, em sua forma multiplicativa, prevê a utilização dos fatores de produção capital (K), trabalho (L) e recursos naturais ou capital natural (R); de forma substitutiva, cabendo à combinação entre esses fatores determinar a utilização mais ou menos intensiva de cada um deles, em função do padrão tecnológico existente, conforme é detalhado abaixo (ROMEIRO, 2003):

$$Y = f(K, L, R)$$

Uma análise mais acurada permite vislumbrar que a utilização dos recursos naturais não é considerada uma restrição, pois o uso mais intensivo dos demais fatores, em especial o capital (representando o progresso técnico) superaria, indefinidamente, os limites de utilização dos estoques de recursos naturais, permanecendo o crescimento econômico ilimitado no longo prazo, conforme relata Romeiro (2003):

Uma economia é considerada “não-sustentável” se a poupança total fica abaixo da depreciação combinada dos ativos produzidos e não produzidos, os últimos usualmente restritos a recursos naturais. A idéia subjacente é de que o investimento compensa as gerações futuras pelas perdas de ativos causadas pelo consumo e produção correntes (formalmente representada pela “regra de Hartwick”).

A abordagem da sustentabilidade fraca, fiel à influência neoclássica, atribui aos mecanismos de mercado a tarefa de regular a utilização de determinado ativo natural, uma vez que a escassez desse recurso provocaria automaticamente a elevação de seus preços, e, por conseguinte induziria o surgimento de inovações para uma maior eficiência na sua utilização até o aparecimento de tecnologias que permitissem sua substituição por outro recurso natural mais abundante, ou ainda, a sua reprodução pelo homem (ROMEIRO, 2003).

A corrente de sustentabilidade fraca tem sido amplamente criticada pelas hipóteses que assume em relação às amplas possibilidades de substituição do capital natural, ignorando as características próprias dos recursos naturais não-renováveis, que não podem ser reproduzidos pelo homem. Outro ponto de fragilidade, constantemente, atacado nessa corrente reside na utilização do próprio sistema de precificação de mercado para valoração de todos os fatores de produção, inclusive o capital natural, sem o reconhecimento das características próprias dos recursos naturais e seus derivados, uma vez que o custo da exploração sustentável raramente é reconhecido pelo mercado. No caso dos serviços ambientais, que pouco são transacionados, o mecanismo de mercado falha, exigindo a intervenção do Estado, via regulação, para corrigir essas distorções (ROMEIRO, 2003).

b) a corrente da sustentabilidade forte

Com base na economia ecológica, a corrente da sustentabilidade forte parte do pressuposto que o sistema econômico encontra-se circunscrito a um sistema maior que o contém, como afirma Brown (2003):

Uma economia ambientalmente sustentável – uma eco-economia – requer que os princípios da ecologia estabeleçam o arcabouço para a formulação de políticas econômicas e que economistas e ecólogos trabalhem, em conjunto, para modelar a nova economia. Os ecólogos entendem que toda atividade econômica, efetivamente toda vida, depende do ecossistema da Terra –o complexo de espécies individuais vivendo em harmonia, interagindo entre si e seus *habitats* físicos. Esses milhões de espécies existem dentro de um equilíbrio delicado, interligadas numa trama de cadeias alimentares, ciclos de nutrientes, ciclo hidrológico e sistema climático. Economistas sabem como transformar metas em políticas. Economistas e ecólogos, trabalhando conjuntamente, podem projetar e construir uma eco-economia que possa sustentar o progresso.

Nessa abordagem, verifica-se a limitação do crescimento econômico a utilização de recursos naturais dentro da capacidade de carga do sistema ecológico em questão, indo de parâmetros locais aos globais. Em relação aos fatores de produção, a economia ecológica lhes atribui um aspecto de complementaridade em contraponto ao viés de substitutibilidade da outra corrente (ROMEIRO, 2003).

Na sustentabilidade forte, cabe a tecnologia o papel de ampliar a eficiência de utilização dos recursos naturais esgotáveis e renováveis, diferindo da outra corrente, apenas, no grau dessa possibilidade, que, no arcabouço da economia ecológica passa a ser limitado pela capacidade de carga do meio ambiente e não somente pelo mercado, o que pressupõe a adequação dos níveis de consumo aos limites ambientais (ROMEIRO, 2003).

A determinação dos limites a serem respeitados passa necessariamente pela mudança no paradigma atual da sociedade capitalista, onde o consumismo e a busca da satisfação pessoal estão entranhados na base da filosofia individualista. Essa mudança pressupõe um capitalismo mais solidário e equilibrado, dentro de uma escala sustentável, com uma distribuição mais justa de renda e extermínio da miséria, além de mais justiça social. Para que se torne possível essa sociedade sustentável, é necessário que se estabeleçam novas relações sociais, políticas e econômicas, as quais devem ser firmadas com a participação da coletividade local e global, em busca de um mundo sustentável agora e no futuro (ROMEIRO, 2003).

c) rumo a uma nova teoria do desenvolvimento?

O conceito de DS influenciou as principais instituições internacionais, que passaram a incorporá-lo na sua filosofia de desenvolvimento, baseando suas ações nos preceitos de eficiência econômica, justiça social e prudência ecológica. Dentre essas entidades destacam-se o Banco Mundial, UNESCO e outras (BRÜSEKE, 2003).

Esse conceito consolida-se como uma alternativa às teorias tradicionais que foram incapazes de explicar de forma conclusiva o problema do subdesenvolvimento. Entretanto, considerando que o julgamento de uma teoria de desenvolvimento passa necessariamente pelas expectativas geradas com a sua aplicação empírica, referida teoria deve atender aos seguintes pontos (BRÜSEKE, 2003):

- Contribuir para a interpretação sistemática do desenvolvimento social.
- Demonstrar seu valor heurístico nos estudos de caso.
- Deve, na base de sua coerência interna, servir para orientar a ação social com sentido numa situação que seria menos transparente sem a existência dessa teoria.

Todavia o objetivo da teoria não pode ser o de provar sua aplicabilidade, ou, na qual os locais de estudo representem meros objetos de demonstração. A teoria deverá ser estruturada para testar sua falseabilidade.

Os estudos mais recentes desenvolvidos na Amazônia têm apresentado, em alguns casos, certa discrepância entre as análises teóricas e empíricas, principalmente em decorrência do uso de teorias muito complexas, desenvolvidas longe da realidade amazônica, e que não são mais adequadas para estudar as especificidades da Região, apesar de serem teorias científicas consagradas (BRÜSEKE, 2003).

O fracasso das teorias e dos modelos de desenvolvimento nos leva na direção de uma teoria multidimensional que abrace a economia, a política e a ecologia. O modelo corrente de desenvolvimento baseado na modernização, desacompanhado da intervenção racional do Estado e das correções emanadas da sociedade civil têm contribuído para a desestruturação da composição social, da economia territorial e do meio ambiente. Portanto a teoria do DS, ainda em fase de consolidação, firma-se como a direção certa (BRÜSEKE, 2003).

2.1.4 A dicotomia verde e competitivo na ótica de Porter

2.1.4.1 As bases do “verde e competitivo”

A dicotomia entre ecologia e economia normalmente é caracterizada como um *trade-off*, ou seja, numa ponta a busca do bem-social através da normatização ambiental elevando os custos produtivos e reduzindo a competitividade, na outra, a competitividade da economia eficiente, sem a regulação ambiental. Porter (1999), por sua vez, considera que essa

interpretação equivocada é decorrente de uma visão estática, na qual tudo é constante, exceto a regulamentação, em sua ótica, no mundo real da competição, a concorrência, a regulação e a demanda e preferência dos clientes agem como forças geradoras da inovação, capazes de criar avanços tecnológicos que resultem em maior competitividade, com menor impacto ambiental.

Dessa forma, três categorias se destacam na análise de Porter (1999): a) Poluição é uma Ineficiência; b) a Regulação favorável à Inovação e c) a Inovação e a Produtividade dos Recursos.

A poluição é decorrente de resíduos do processo produtivo, que em muitos casos são derivados do não aproveitamento completo do insumo utilizado, ou de suas propriedades. Além dessa ineficiência, a destinação e tratamento desses resíduos geram custos que oneram significativamente o preço final do bem produzido. Portanto, a poluição representa uma ineficiência produtiva.

A outra categoria elencada, a regulação, pode tanto promover a inovação e a maior eficiência na utilização de recursos naturais, como pode inibir o processo produtivo. Porter (1999) destaca que a regulação para incentivar a inovação deve seguir os seguintes princípios:

- Focalizar os resultados e não a tecnologia: a determinação da tecnologia existente inibe a inovação e o surgimento de tecnologias mais eficientes.
- Regulação severa em vez de leniente: dessa forma evitam-se soluções paliativas.
- Regular com foco no usuário final, estimulando soluções à montante: com o objetivo de incentivar e flexibilizar a adoção da inovação em todos os estágios de produção, até o produto final.
- Adoção de fases de implantação: as fases de implantações das exigências da regulação devem ser bem dimensionadas e definidas com o objetivo de viabilizar, através do ciclo de investimentos do setor, o surgimento de inovações, evitando-se soluções ineficientes e um elevado grau de desistência.
- Incentivos de mercado: devem ser criados mecanismos de mercado que incentivem à adoção de inovações e que penalizem os agentes não inovadores e mantenedores da ineficiência na utilização dos recursos.

Além disso, o processo de regulação não deve ser imposto, precisa contar com a participação dos setores envolvidos na sua concepção, deve ser concebido em consonância com os processos de regulação de setores afins e de outros países, além de ser previsível, estável e eficiente na sua própria implantação, e não se tornar onerosa em tempo e recursos.

Para Porter (1999), esses pressupostos contribuem para que a regulação incentive o surgimento da inovação.

Por fim, a terceira categoria, a Inovação e a Produtividade dos Recursos, parcialmente explicada nas duas categorias anteriores são decorrentes ou do amadurecimento da sociedade ou das imposições do processo regulatório. As inovações podem surgir para elevar a qualidade do tratamento dos resíduos bem como na melhor utilização dos insumos e dos seus resíduos. Novos produtos e/ou processos são resultados de inovações muitas vezes decorrentes de regulações impostas. Portanto, inovar é a chave para tornar o processo produtivo competitivo e eficaz ambientalmente.

2.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.2.1 O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

2.2.1.1 Antecedentes ao Protocolo de Quioto

O Protocolo de Quioto, do qual o MDL é um dos principais mecanismos de mercado, cria a base necessária para a adoção de políticas ambientais no âmbito global com o principal objetivo de combater o efeito estufa, conforme constatam Dias e Ramos (2001, p. 491):

O Protocolo de Quioto sugere a adoção de uma política ambiental internacional, visando reduzir o efeito estufa com base na criação de um mercado ambiental como forma de obter cooperação internacional. Esta idéia não é nova, tendo sido pioneiramente utilizada em relação a um mercado ambiental em fins da década de 80 com o Protocolo de Montreal, que atingiu os objetivos propostos por seus idealizadores.

Benedick (1999, p. 3) ressalta a importância do Protocolo de Montreal como marco da história da cooperação internacional, tendo sido inicialmente assinado por 24 países, com o objetivo de combater os efeitos do buraco na camada de ozônio, sendo ratificado 15 meses depois por 168 nações. O autor coloca a importância do sucesso do Protocolo de Montreal, liderado pelo UNEP e pelo *World Meteorological Organization* (WMO)¹⁵:

O sucesso inesperado foi visto como um sinal encorajador de que o mundo estaria apto a cooperar na direção de outro tratado ambiental de longo prazo como as mudanças climáticas e a biodiversidade. O Protocolo de Montreal está cheio de lições pertinentes para o futuro.

¹⁵ Organização Meteorológica Mundial.

Benedick (1999, p. 7) destaca cinco fatores cruciais para o sucesso do acordo de Montreal: a participação da ciência e dos cientistas; a liderança forte e consistente; a flexibilidade do Protocolo; os avanços tecnológicos decorrentes das parcerias público-privadas e o envolvimento dos países em desenvolvimento na solução.

Ressalta-se que os elementos elencados por Benedick (1999) estão presentes na filosofia e ferramentas em utilização no PQ na busca de seu objetivo maior: o combate ao efeito estufa.

2.2.1.2 O Efeito Estufa

O modelo do capitalismo industrial teve diversos e importantes reflexos sobre o meio ambiente, indo desde a ameaça de exaustão das reservas de alguns recursos naturais, a poluição atmosférica e o mais importante desequilíbrio: as mudanças climáticas, com ênfase nos esses efeitos da emissão de GEE¹⁶.

Os GEE existem naturalmente na atmosfera terrestre, sendo responsáveis pela manutenção da temperatura do planeta em níveis que propiciam as condições de vida na forma conhecida pelo homem, sem esses gases a Terra seria um planeta gelado, com temperaturas médias mais baixas em aproximadamente 30 °C (BNDES, 2006, p. 4-5).

O chamado efeito estufa refere-se à propriedade que esses gases têm de deixar passar a radiação solar para a Terra, porém, evitando a saída da radiação infravermelha emitida pelo planeta, em reflexo aos raios solares. Em função de emissões decorrentes das atividades antrópicas, principalmente decorrentes da queima de combustíveis fósseis e de queimadas de florestas. O excesso de GEE, sobretudo de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera terrestre tem provocado, segundo estudos, o aquecimento da Terra (BNDES, 2006, p. 5).

Klabin (2000, p. 37) faz referências aos principais estudos sobre o efeito estufa:

No final do século XIX, *Arrhenius* (1896) publicou um trabalho no qual chama a atenção para a alteração das condições climáticas da atmosfera terrestre, produzidas por este CO₂ de origem antrópica [...] Em 1957, a partir das medidas precisas realizadas no Havaí, em *Manao Loa*, pelo “*Scripts Institute of Oceanography*” o assunto voltou a chamar a atenção da comunidade científica.

O aumento constante da concentração de CO₂ na atmosfera terrestre incitou o aprofundamento de pesquisas por parte da comunidade científica sobre a dinâmica desse fenômeno e seus efeitos. Dentre esses estudos se destacam os relatórios publicados pelo

¹⁶ Segundo Miguez (*apud* ROCHA, 2003) são considerados GEE's ou *Greenhouse Gases* no inglês: o Dióxido de Carbono (CO₂), o Metano (CH₄), o Óxido Nitroso (N₂O), o Hexafluoreto de Enxofre (SF₆), a família dos Plefluorcarbonos (PFCs) e a famílias dos Hidrofluorcarbonos (HFCs).

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) entre 1990 e 1995 (KLABIN, 2000, p. 37).

Legget (apud VERÍSSIMO, 2003, p. 139) prevê uma elevação das temperaturas médias da Terra na ordem de 1,5 °C a 4,5 °C, em 2030. Os impactos do provável aquecimento foram analisados pela Academia de Ciência dos Estados-Unidos da América (EUA), em estudo realizado por Schneider (apud VERÍSSIMO, 2003, p. 139), foram apontados os principais efeitos desse possível aquecimento:

- elevação da temperatura média da superfície terrestre na ordem 1,5 °C a 4,5 °C;
- tendência a uma elevação nos níveis pluviométricos decorrentes da elevação dos níveis de vapor d'água na atmosfera, porém, em outras regiões poderá haver redução dos níveis de precipitação;
- derretimento do gelo do mar;
- aumento do nível do mar, estimado entre 10 e 30 cm, em função do derretimento das geleiras e pela expansão do volume da água decorrente do aquecimento;
- resfriamento na estratosfera¹⁷ pela retenção de radiação na baixa atmosfera e pela diminuição da retenção da radiação ultravioleta em função da redução da camada de ozônio.

As repercussões desses efeitos podem atingir níveis calamitosos por meio de conseqüências indiretas do aquecimento, que são principalmente, inundações marinhas e aumento das chuvas, a proliferação de endemias e epidemias, além dos efeitos no abastecimento energético e industrial.

Todavia, existem correntes científicas que não concordam com a teoria de aquecimento global. Na opinião desses cientistas, o planeta estaria encerrando um prolongado ciclo de aquecimento iniciado há mais de 10.000 anos, na última era glacial, conforme relata Conti (apud VERÍSSIMO, 2003). Outra corrente atribui aos vulcões às alterações climáticas. Mas, independente das opiniões apresentadas, as probabilidades do aquecimento global estar ocorrendo provocou reações através de alternativas para reduzir os GEE na atmosfera, em especial o CO₂ (VERÍSSIMO, 2003, p. 140-142).

2.2.1.3 A convenção sobre mudanças climáticas e seus desdobramentos

Na conferência da UNCED em 1992, no Rio de Janeiro, conhecida como “A Cúpula da Terra”, foi assinada por 154 países e pela União Européia (UE) a Convenção-Quadro das

¹⁷ Camada atmosférica situada acima de 12.000m de altitude onde se concentra principalmente o Nitrogênio (N).

Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC)¹⁸ que entrou em vigor em março de 1994, com 186 países, tendo como missão reduzir a emissão de GEE e controlar o aquecimento global (CENAMO, 2004, p. 2-3).

Foi assumido um compromisso voluntário por parte dos países industrializados em reduzir as emissões de GEE aos níveis de 1990, até 2000 (COSTA, 1998, p. 1).

Segundo Rocha (2003, p. 7), para discutir a mudança climática e buscar saídas para o problema, realizaram-se oito encontros, denominados Conferências das Partes (COP). O autor destaca as ações propostas nessas conferências:

As ações propostas durante as últimas Conferências das Partes (Quioto/1997, Buenos Aires/1998, Bonn/1999, Haia/2000, Bonn/2001, Marrakesh/2001 e Nova Déli/2002), deram ênfase a utilização de mecanismos de mercado, visando não somente à redução dos custos da mitigação do efeito estufa, assim como ao estabelecimento de desenvolvimento sustentável em países subdesenvolvidos .

Na COP de Quioto, em 1997, foi firmado o Protocolo de Quioto que estabeleceu as metas de redução de emissões para os países do Anexo I (Ver Anexo A), ou seja, reduzir as emissões para um nível 5,2%, menor do que em 1990, no período entre 2008 e 2012. Foram também estabelecidos os critérios e as diretrizes para os mecanismos de mercado (ROCHA, 2003, p. 7).

Costa (1998, p. 5; 8) descreve os mecanismos de flexibilidade criados para facilitar o alcance dos objetivos do PQ, que são: a) Comércio de Cotas de Emissões, comercialização internacional de cotas de emissões entre países do Anexo I¹⁹; b) Implementação Conjunta, apenas com países ou empresas do Anexo B; e, c) O MDL, semelhante à Implementação Conjunta, porém permitindo a atuação de países em desenvolvimento.

Os objetivos do MDL são: diminuir o custo global da redução de emissões de GEE e fomentar o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento. Esses países se beneficiam duplamente, ou seja, com um novo fluxo de investimentos e com o incentivo ao desenvolvimento sustentável, uma vez que os empreendimentos terão que compensar reduções de emissões (MOTTA et al., 2000, p. 1).

Dias e Ramos (2001, p. 505) chamam a atenção para os aspectos inovadores do Protocolo de Quioto:

Os mecanismos desse protocolo são únicos, na medida em que se pretende utilizar sistemas de controle direto de forma indireta, sob uma ampla gama de legislações

¹⁸ Em inglês: United Nations Framework Climate Change Conference (UNFCCC).

¹⁹ Os países do Anexo I que têm compromisso de reduzir emissões estão relacionados no Anexo A deste estudo.

que afeta cada grupo isolado de agentes. Sob este aspecto, não existem até o presente políticas desse tipo operando via mercados ambientais.

2.2.1.4 Os projetos potenciais do MDL

Em relação às modalidades que inicialmente seriam financiadas pelo MDL, Rocha (2003, p.7) relacionou: a) fontes renováveis e alternativas de energia; b) eficiência e conservação de energia; e, c) reflorestamento e estabelecimento de novas florestas.

Sob o prisma de três dos principais países em desenvolvimento, isto é, Brasil, China e Índia foram elencadas as oportunidades de negócios mais significativas para esses países (MOTTA et al., 2000, p. 7), conforme relação a seguir:

- Geração de energia convencional:
 - § ciclo combinado de turbina de gás; e,
 - § melhoria da tecnologia de carvão.
- Mudança de combustível:
 - § recuperação e uso de metano na exploração do carvão;
 - § co-geração de eletricidade de indústrias químicas;
 - § gaseificação de madeira combustível com resíduos de celulose; e,
 - § co-geração de eletricidade baseada em bagaço.
- Aplicações industriais:
 - § grande variedade de possíveis melhoras na eficiência de caldeiras, motores e outros equipamentos; e,
 - § processos modernos de economia de energia nas indústrias de cimento, ferro e aço.
- Uso de renováveis:
 - § ampliação de fontes de energia biomassa;
 - § energia eólica;
 - § aplicação solar-termal e solar-fotovoltaicas;
 - § hidroeletricidade em pequena escala; e,
 - § bombas de irrigação movidas à energia eólica.
- Opções florestais:
 - § plantações silvícolas para celulose, lenha e carvão;

§ manejo sustentável de florestas em terras públicas e privadas²⁰;

§ projetos comunitários agroflorestais.

Tetti (2002, p. 207) ressalta o aspecto inovador dos projetos, “o interesse geral na eficiência dos resultados dos projetos de MDL abre uma porta importante de acesso a práticas inovadoras e modernas, que resultam em evidentes ganhos à produtividade e à competitividade industrial”.

2.2.1.5 As oportunidades para o Brasil

Dias e Ramos (2001, p.501) demonstram a importância do Protocolo de Quioto para o Brasil:

O Brasil foi pioneiro em termos de propor alguma compensação financeira para os países que adotassem políticas ambientais visando a redução dos GHG's: tanto na Rio-92 como em Quioto-97 ele propôs a criação de um fundo, a ser mantido pelos países mais ricos, com o objetivo precípua de financiar estas políticas nos países que não fazem parte do Anexo I. Portanto, o interesse do Brasil com relação ao Protocolo de Quioto refere-se mais especificamente ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – CDM.

“Os projetos potenciais de MDL no Brasil aparecem nos setores energético e florestal” (MOTTA et al., 2000, p. 11). Pelo ponto de vista do mercado de emissões, os autores tecem o seguinte comentário “um mercado puro de compensação gravitativa em torno das opções mais baratas em termos de preço de carbono. Para o Brasil, isso envolve em particular as plantações e co-geração industrial”.

a) Projetos florestais

Fearnside (*apud* Motta et al., 2000, p. 23) ressalta a vocação do país para as plantações florestais, “o Brasil oferece condições ideais para plantações: o clima tropical permite rotatividade curta (seis a 12 anos), solos de baixo custo e várias iniciativas já desenvolvidas. Atualmente quase 60 espécies são plantadas para uso comercial.”

Prado (*apud* MOTTA et al., 2000, p. 23) relata que a produção industrial de florestas plantadas cresceu 53% entre 1990 e 1995, chegando a, aproximadamente, 106,5 milhões de metros cúbicos.

²⁰ Apesar de esforços da diplomacia dos países em desenvolvimento com potencial florestal, com destaque para o Brasil, essa modalidade não foi aprovada pelo PQ, em data posterior a publicação do estudo em referência (MOTTA et al., 2000, p. 7). Nota do autor.

Os projetos florestais se encontram dentro das atividades de Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas (ou Sumidouros), também, conhecida pela sigla em inglês LULUCF²¹ (ROCHA, 2003, p. 21).

O autor apresentou uma tabela com a análise das diferentes atividades LULUCF que foi reproduzida, parcialmente, na Tabela 1, abaixo:

Tabela 1 – Análise das atividades LULUCF.

Natureza das Atividades	Carbono retirado ano ton.C/ha/ano	Rotação (Anos)	Ciclo vida carbono (Anos)
Reflorestamento	10 – 14	10	2 - 50
Agroflorestas	6 – 9	40	5 - 100
Restauração	8 – 12	> 100	Acima de 100

Fonte: Amaral (apud ROCHA, 2003, p. 22).

Rocha (2003, p. 24-27) relacionou os principais projetos LULUCF no Brasil, que foram sintetizados no Quadro 1, a seguir:

Projeto	UF	Atividades	Observações
Plantar	MG	Plantio de eucalipto e produção de carvão vegetal	Evitar a emissão de 2,1 milhões de toneladas de CO ₂ e seqüestrar 950 mil toneladas de CO ₂ em 21 anos. Financiado pelo Prototype Carbon Fund (PCF) do Banco Mundial.
Peugeot	MT	Recuperação florestal em Jurema/MT.	Numa área de 12.000 ha., deverá seqüestrar 183.000 t de CO ₂ /ano. Não tem o objetivo de comercializar reduções de emissões no MDL.
CSW (Central and South West Corporation) Utilities	PR	Conservação e preservação de Mata Atlântica.	Será desenvolvido um projeto experimental de mensuração de emissões.
AES Barry na Ilha do Bananal	MS	Conservação, recuperação e implantação de sistemas agroflorestais	Em 25 anos, manter o estoque e seqüestrar CO ₂ da seguinte forma: conservação (200.000 ha.), recuperação de florestas e serrados (60.000 ha.) e implantação de sistemas agroflorestais (3.000 ha.).
Manejo de Babaçuais em Carajás (Inst. Pró-Natura)	PA	Manejo florestal.	Busca seqüestrar anualmente 175.000 t de CO ₂ /ano, com o manejo e 64.000 t de CO ₂ /ano, com o fornecimento de carvão vegetal para guzeiras.
Plantação de Teca	MT	Plantação florestal.	Em 30 anos, seqüestrar 178.000 t de CO ₂ , em 3.000 ha.
Plantação de Seringueira	MT	Plantação florestal.	Em 35 anos, seqüestrar 107.000 t de CO ₂ , em 1.000 ha.

Continua

²¹ Em inglês: *Land Use, Land Use Change and Forestry* (LULUCF).

Continuação

Projeto	UF	Atividades	Observações
Plantação de Dendê	PA	Plantação florestal.	Em 32 anos, seqüestrar 504.000 t de CO ₂ , em 5.000 ha.
Projeto Corumbataí		Recuperação florestal e reflorestamento de áreas degradadas	Seqüestrar 1.838.000 t de CO ₂ , em 28.750 ha.
PROFLORAR – Fundo especial de Controle do Efeito Estufa	RJ	Destinação de recursos para preservação de florestas e plantações.	A fonte dos recursos são os emissores de GEE.
Projeto FLORAM – Florestas para o Meio Ambiente (USP)	SP	Reflorestamento	Reflorestar em larga escala, 14.000.000 ha., em 20 a 30 anos. Parado, com discussões retomadas.

Quadro 1 – Principais Projetos LULUCF no Brasil
 Fonte: adaptado de ROCHA (2003).

b) Projetos energéticos

Apesar das hidrelétricas serem responsáveis por 92% da geração de energia no Brasil, as limitações de cunho econômico à expansão dessa modalidade e o crescimento contínuo da demanda nacional devem aumentar o nível das emissões de CO₂ no país, que são tradicionalmente baixas em função da matriz energética brasileira (MOTTA et al., 2000, p. 27).

Portanto, a tendência será o aumento do consumo de combustíveis fósseis, principalmente o gás natural da Bolívia e Argentina. Outra alternativa, será o desenvolvimento de projetos de geração de energia elétrica com o uso de biomassa, e de fontes de energia eólica e solar, todos com o apoio do MDL (MOTTA et al., 2000, p. 28).

b.1) Álcool e co-geração de eletricidade a partir do bagaço

Tetti (2002, p. 203) enfatiza a importância do Brasil no setor sucroalcooleiro: “O Brasil é o maior e mais competitivo produtor mundial de cana-de-açúcar e derivados (açúcar e, como aqui nos interessa mais diretamente, álcool combustível e bagaço para geração de eletricidade)”.

O Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL)²² que tinha o objetivo de fornecer um combustível limpo para o uso automotivo, passou a perder essa vantagem com o passar dos anos em função de terem sido desenvolvidas tecnologias mais eficientes que reduziram, de forma significativa, a poluição decorrente dos motores de combustão à gasolina. Os baixos

²² Programa do governo brasileiro para produção álcool combustível (etanol).

preços do petróleo tornaram o Programa mais dependente dos subsídios. Todavia, além dos benefícios sociais via geração de emprego, na perspectiva global, o uso de etanol ainda representa vantagem em relação ao uso de gasolina em relação às emissões de CO₂ (MOTTA et al., 2000, p. 28-29).

Tetti (2002, p. 204) deixa mais clara a melhor eficiência da produção de álcool em relação às emissões de CO₂:

Dado o bom desempenho de produtividade e das peculiaridades agrícolas da cana-de-açúcar no Brasil, cada tonelada de cana-de-açúcar direcionada para a produção de álcool combustível (que, sendo anidro ou hidratado, substitui o uso de combustíveis fósseis), em termos de CO₂ gerador do efeito estufa, apresenta um saldo positivo médio da ordem de 0,17 toneladas de CO₂. Ou seja, computadas já todas as emissões realizadas no processo de produção do álcool (fase agrícola e industrial) e as emissões resultantes da queima final do álcool como combustível nos veículos, a ‘absorção’ realizada pela cana em sua fase de crescimento apresenta um saldo (de eliminação de CO₂ da atmosfera) de 0,17 toneladas por tonelada de cana cultivada.

Sob a luz do Protocolo de Quioto, o potencial da produção de álcool combustível estabelece cenários com amplas possibilidades. Além disso, o uso da biomassa derivada do bagaço da cana-de-açúcar para usos energéticos representa, também, um grande potencial no mercado de carbono (TETTI, 2002, p. 205).

O potencial de produção de energia elétrica derivada do bagaço da cana-de-açúcar deve chegar a um montante entre 6.000 MW no Brasil (TETTI, 2002, p. 205). Klabin (2000, p. 49) estima uma geração de até 5.000 MW no setor de açúcar e álcool do Rio de Janeiro e São Paulo.

b.2) Outros projetos de co-geração através de biomassa

Motta et al. (2000, p. 30) ressaltam o desenvolvimento da biomassa como fonte de energia:

Avanços tecnológicos são observados em processos nos sistemas de energia por biomassa. Pesquisas em áreas como gaseificação de biomassa a partir de carvão vegetal, resíduos agrícolas e lixo urbano mostram que unidades comerciais poderiam desempenhar razoavelmente em termos financeiros. A gaseificação melhora a eficiência do sistema, em muitos casos mais que dobrando a produção de energia por unidade de biomassa.

“O setor de arroz no Rio Grande do Sul pode aproveitar potencial da ordem de 200 MW para geração térmica a partir da casca de arroz” (KLABIN, 2000, p.49). Rocha (2004, p. 13) coloca a importância do setor agropecuário do Brasil, para o MDL, “além dos projetos de

LULUCF, a agropecuária nacional também pode oferecer projetos não florestais, tais como co-geração de energia, a partir de resíduos agroflorestais e produção de biocombustíveis, entre outros”.

b.3) Outros projetos de geração de energia

A co-geração industrial, com capacidade atual de geração de 1.100 MW, tem potencial para fornecer mais da metade da energia do país. Essa modalidade vem crescendo nos setores: químico, celulose e papel e metalúrgico. A indústria química tem como característica fornecer projetos de co-geração de larga escala que podem utilizar o MDL, como fonte de financiamento, face a exigência intensiva de capitais (MOTTA et al., 2000, p. 31).

A energia eólica é bastante promissora no Brasil, com a Região Nordeste possuindo o maior potencial, em especial o Ceará. Essa modalidade de geração de energia limpa poderia ser bastante favorecida, sendo viabilizada por financiamento através do MDL em função do uso intensivo de capital (MOTTA et al., 2000, p. 31).

2.2.1.6 A Amazônia e o seqüestro de carbono

Na Amazônia brasileira existe uma quantidade significativa de áreas de propriedades desmatadas, com acesso facilitado pela proximidade das rodovias, que pode ser utilizada para projetos de seqüestro de carbono (SILVA; BRASIL JUNIOR, 2005, p. 1).

O bioma amazônico é um poderoso dreno de carbono, porém, o padrão atual de uso da terra gera um nível significativo de emissões de CO₂. Araújo et al. (1999) realizou uma experiência, deixando secar uma área de floresta primária cortada, realizando a queimada após quatro meses, conforme é usual na Amazônia. Durante a queima foram aferidas emissões de 19,1 t C/ha. (SILVA; BRASIL JUNIOR, 2005, p. 4).

Segundo Fearnside e Barbosa (apud SILVA; BRASIL JUNIOR, 2005, p. 6) as taxas de absorção das florestas sucessoras é bastante superior as das florestas primárias. Uma floresta secundária com 10 anos absorve 6 a 10 t C/ha.ano em média; com 20 anos 4 a 7 t C/ha.ano; com 80 anos cai para 2 t C/ha.ano; com 100 anos, quando pressupõe-se que a floresta atinja seu estado de equilíbrio, a taxa de absorção chega a 0,97 t C/ha.ano. Silver et al. (apud SILVA; BRASIL JUNIOR, 2005, p. 6) ressaltam a importância das florestas secundárias na captura de carbono e destacam que as recuperações de áreas florestais degradadas tem um grande potencial nos mecanismos de mitigação do efeito estufa.

Fearnside e Barbosa (*apud* SILVA; BRASIL JÚNIOR, 2005, p. 6) teceram os seguintes comentários sobre as florestas secundárias:

[...] a pecuária extensiva é o maior responsável pelos desmatamentos na região amazônica, pois cerca de 75% da área total desflorestada está associada com a pecuária (30% da área total desflorestada correspondem a pastagens abandonadas [...]) As altas taxas de assimilação de carbono observadas ao longo da sucessão ecológica, aliadas a enorme área ocupada por pastagens abandonadas na Amazônia tornam as atividades relacionadas à recuperação de áreas degradadas por pastagens especialmente atrativas para projetos de seqüestro de carbono de baixo custo.

Fearnside e Guimarães (*apud* SILVA; BRASIL JÚNIOR, 2005, p. 6) afirmaram que as florestas secundárias decorrentes de pastagem responderam por mais de 80% do total de carbono seqüestrado em atividades de uso da terra, em 1990. Isso ocorre além das altas taxas de absorção, pela existência de grandes áreas ocupadas por florestas secundárias derivadas de pastagem.

Silva e Brasil Junior (2005, p. 9) avaliam o potencial econômico dos projetos de seqüestro de carbono na Amazônia:

Economicamente, a implementação de tais projetos depende fortemente de capitais iniciais relativamente altos, com razoável prazo de maturação (10-30 anos). Os seguintes aspectos reforçam a característica potencial de algumas regiões da Amazônia para este tipo de projeto: proximidade de estradas e comunidades locais; tipo de solo, que garanta uma taxa de crescimento florestal; nível de degradação da área e dificuldades para o estabelecimento do processo de sucessão e estágio sucessional em que se encontra a área. Na Amazônia brasileira, milhares de hectares preservam essas características favoráveis.

2.2.1.7 O potencial do Estado do Pará

Silva e Brasil Junior, (2005, p. 9, grifo nosso) referem-se a áreas do Pará com potencial para projetos de seqüestro de carbono na Amazônia:

Os projetos de seqüestro de carbono poderão ter ganhos significativos em termos de assimilação de CO₂ se estiverem próximos às bordas das florestas. Então áreas centrais da Amazônia são privilegiadas em relação as áreas do arco do desmatamento, que encontram-se distantes da floresta nativa. **Áreas próximas a estradas (notadamente a Transamazônica)**, as quais são frequentemente utilizadas para atividades pecuárias têm grande potencial para esse tipo de projeto.

A ratificação do Protocolo de Quioto representa a possibilidade de transformar de até então potencialidades de projetos de MDL, em empreendimentos sustentáveis, que além de sua atividade principal venham a ter receitas adicionais por meio da prestação dos chamados

serviços ambientais. O próximo capítulo avalia as especificidades do Protocolo e do seu mecanismo de flexibilização que afeta diretamente o Brasil e a Amazônia, isto é, o MDL.

3 O PROTOCOLO DE QUIOTO E MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

Após a entrada em vigor da CQNUMC, em março de 1994, iniciaram-se as Conferências das Partes (COP)²³ em 1995. No desenvolvimento dessas conferências foi negociado e definido o Protocolo de Quioto que permitiu a instituição da política ambiental baseada em um arcabouço jurídico-institucional, com o objetivo de reduzir as emissões de GEE e combater as mudanças climáticas. Para tanto, a estrutura institucional da CQNUMC foi de fundamental importância.

3.1 ESTRUTURA INSTITUCIONAL DA CQNUMC

A COP, principal órgão da Convenção sobre Mudanças Climáticas, é responsável pelo maior nível de alçada decisória da CQNUMC. Suas atribuições são manter os esforços internacionais para evitar os efeitos das mudanças climáticas através da revisão constante de sua implementação, do exame dos compromissos assumidos pelas partes para a consecução dos objetivos da Convenção e da verificação de descobertas científicas e de experiências adquiridas que possam mudar os rumos das políticas de combate às mudanças no clima. Uma das tarefas chave da COP é avaliar os programas nacionais de mudanças climáticas e os relatórios de emissões submetidos pelos países participantes. A COP é formada pelos países signatários da CQNUMC e por um grupo de observadores convidados, dentre os quais destacam-se: UNEP, UNCTAD, World Meteorological Organization (WMO), *Organisation de Coopération et de Développement Économiques* (OCDE)²⁴, *International Energy Agency* (IEA)²⁵ além de Organizações não Governamentais (ONG) convidadas.

A CQNUMC estabeleceu dois órgãos subsidiários permanentes: o Órgão Subsidiário para Aconselhamento Técnico e Científico (*Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice – SBSTA*) e o Órgão Subsidiário para Implementação (*Subsidiary Body for Implementation – SBI*). A função desses órgãos é consultiva, cabendo ao SBSTA prover a COP de consultoria científica, tecnológica e meteorológica e ao SBI examinar os programas nacionais e os relatórios de emissão dos países membros.

²³ Em inglês: Conference of the Parties (COP).

²⁴ Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

²⁵ Agência Internacional de Energia.

Outro órgão consultivo de grande importância na COP é o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*), criado em 1988, pelo UNEP e pela WMO, é formado por milhares de cientistas em todo o Mundo, sendo responsável por avaliações técnicas e científicas para subsidiar a COP, além da emissão anual de relatórios sobre as mudanças climáticas e seus impactos.

A CQNUMC, também, estabeleceu um programa de financiamentos para auxiliar os países participantes a implantar seus programas nacionais de combate às mudanças climáticas, trata-se do Fundo Global para o Meio Ambiente (*Global Environment Facility – GEF*).

O Quadro 2 resume as COP realizadas até o presente e seus principais desdobramentos:

COP	Local	Data	Principais Desdobramentos
COP-01	Berlim (Alemanha)	mar/abr 1995	No mandato de Berlim definir-se-iam os limites de emissão GEE e o calendário a ser cumprido, ampliando os compromissos de redução da emissão dos países desenvolvidos para atingir os objetivos da CQNUMC, no longo prazo. Define-se 1997, como prazo final para a assinatura de um protocolo, formalizando os novos compromissos.
COP-02	Genebra (Suíça)	jun 1996	É assinada a Declaração de Genebra com o acordo para criação de obrigações legais para reduzir emissões de CO ₂ . Publicado o 2º relatório do IPCC. É estabelecido: a) a constituição de base científica para acelerar ações fortes no âmbito global, nacional e regional; e b) metas obrigatórias de redução de emissões.
COP-03	Quioto (Japão)	dez 1997	Assinado o Protocolo de Quioto (PQ), com 39 países desenvolvidos, incluindo metas e prazos para a redução de emissões futuras de GEE. Estabeleceu: a) medidas necessárias ao cumprimento das metas, com ênfase nas obrigações dos países industrializados; e b) 3 mecanismos de flexibilização para atingir as metas da convenção, a saber: Implementação Conjunta, Comércio de Emissões e MDL.
COP-04	Buenos Aires (Argentina)	nov 1998	Elaborado um plano de trabalho, o Plano de Ação de Buenos Aires, onde são detalhados: a) mecanismos de financiamento; b) desenvolvimento e transferência de tecnologias; e c) programa de trabalho dos mecanismos do PQ.
COP-05	Bonn (Alemanha)	out/nov 1999	a) intensificação dos trabalhos preparatórios para decisão sobre o Plano de Buenos Aires na COP-06; b) abordados aspectos relativos ao Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas (LULUCF); c) capacitação de países em desenvolvimento; e d) avaliadas atividades conjuntas implementadas em fase piloto.
COP-06	Haia (Holanda)	nov 2000	Não houve consenso sobre o Plano de Buenos Aires, os mecanismos de financiamento de países subdesenvolvidos, o Comércio de Emissões e o MDL. Foi acordada a reconvocação da COP-06.
	Bonn (Alemanha)	jul 2001	A retomada da COP-06 ocorreu sob incertezas da sobrevivência da CQNUMC, pela saída dos EUA do PQ, porém, foi um sucesso, superando os prognósticos. As negociações levaram ao consenso em relação aos pontos divergentes do Plano de Buenos Aires.
COP-07	Marrakesh (Marrocos)	out/nov 2001	Foi fundamental para a ratificação consenso firmados na COP-06 de Bonn, através do Acordo de Marrakesh.
COP-08	Nova Deli (Índia)	out/nov 2002	As pendências do acordo de Marrakesh foram discutidas sem chegar a um consenso, adiando a conclusão dessas questões na COP-09.
COP-09	Milão (Itália)	dez 2003	As pendências de Marrakesh foram concluídas, em especial, as regras para os projetos de florestamento e reflorestamento no MDL.

Continua

Continuação

COP	Local	Data	Principais Desdobramentos
COP-10	Buenos Aires (Argentina)	dez 2004	Última conferência antes da entrada em vigor do PQ após a ratificação da Rússia (04/11/2004). As próximas reuniões da COP acontecerão em conjunto com os Encontros das Partes (Meeting of Parties – MOP) do PQ, que contarão apenas com os países que ratificaram o Protocolo.
COP-11 e COP/MOP-01	Montreal (Canadá)	nov 2003	A COP-11 da CQNUMC e o MOP-01 do Protocolo de Quioto ocorreram paralelamente. Um evento histórico após a entrada em vigor do Protocolo de Quioto. Foi a maior COP desde a adoção do Protocolo. Em função do Comércio de Emissões, através do Esquema de comércio de emissões pan-europeu, e do MDL atraiu um nível sem precedentes de interessados em negócios.

Quadro 2 – Conferências das Partes (COP).

Fonte: United Nations Framework Climate Change Conference (UNFCCC).

A evolução da CQNUMC tem contribuído para a consolidação de seus principais compromissos através das COP, com o principal objetivo de apresentar soluções que revertam ou reduzam as causas e efeitos das mudanças climáticas. Os países membros (as Partes) concordaram em fornecer um inventário de suas emissões de GEE, além de submeter à Convenção um relatório chamado Comunicações Nacionais (*National Communications*), onde são detalhadas as ações a serem implementadas para consecução dos objetivos da CQNUMC, através de programas nacionais contendo:

- medição das mitigações das mudanças climáticas;
- incentivo ao desenvolvimento e transmissão de tecnologias limpas;
- incentivo ao manejo sustentável de poços de carbono (termo utilizado para designar florestas e outros ecossistemas sequestradores de GEE);
- preparação para adaptações às mudanças climáticas;
- planejar a pesquisa sobre clima, observando as mudanças do sistema climático e promover os intercâmbios de dados; e
- planejar e promover a educação ambiental, capacitando e publicando conhecimentos sobre as mudanças climáticas.

3.2 O PROTOCOLO DE QUIOTO (PQ)

Com o principal objetivo de reverter a tendência histórica de crescimento das emissões de GEE nos últimos 150 anos, o Protocolo de Quioto foi firmado como um compromisso legal, em 11 de dezembro de 1997, durante a COP-03 em Quioto (Japão). Segundo o protocolo, os países industrializados deveriam reduzir suas emissões combinadas de GEE em pelo menos 5,2% em relação aos níveis de 1990, no período entre 2008 e 2012.

O PQ foi aberto para assinatura em 16/03/1998, entrando em vigor em 16/02/2005, após sua ratificação pela Rússia em 04/11/2004, após completar a confirmação por 55 partes da convenção, incluindo os países desenvolvidos responsáveis por pelo menos 55% das emissões de CO₂, em 1990.

3.2.1 A estrutura do Protocolo de Quioto

O PQ fortalece e complementa a CQNUMC estruturando as ações de precaução e remediação dos efeitos das mudanças climáticas, tendo os mesmos objetivos finais da Convenção. Participam do Protocolo somente os países signatários da CQNUMC. Os órgãos subsidiários e a estrutura da Convenção são comuns ao PQ, cabendo ao IPCC os suportes tecnológicos, científicos e metodológicos. As COP passaram a ser Encontro das Partes (*Meeting of Parties* – MOP) exclusivamente para os países participantes do PQ.

As regras do PQ estão baseadas nos seguintes princípios:

- **Compromissos:** incluindo os laços jurídicos, os objetivos de redução de emissões e os compromissos gerais.
- **Implementação:** incluindo os passos a serem atingidos domesticamente e os três mecanismos do PQ.
- **Minimização dos impactos nos países desenvolvidos:** inclusive com o uso dos Fundos de Adaptação.
- **Avaliação e revisão de relatórios:** incluindo a elaboração de uma acurada revisão aos relatórios nacionais.
- **Compliance:** assessorando na superação de divergências e solução de controvérsias.

3.2.2 Os mecanismos de flexibilização

Os mecanismos de flexibilização do Protocolo, em número de três, são dispositivos de mercado que tem a finalidade de auxiliar e fomentar a redução de emissões de GEE.

3.2.2.1 A Implementação Conjunta (Joint Implementation – JI)

Esse mecanismo, proposto pelos EUA, permite a implementação conjunta de projetos de redução de emissões GEE ou de seqüestro de CO₂, exclusivamente entre os países do Anexo I, logo não é permitido para o Brasil. Trata-se de um dispositivo de negociação

bilateral. O Artigo 6 do PQ normatiza o mecanismo de Implementação Conjunta, conforme reprodução parcial abaixo:

ARTIGO 6

1. A fim de cumprir os compromissos assumidos sob o Artigo 3, qualquer Parte incluída no Anexo I pode transferir para ou adquirir de qualquer outra dessas Partes unidades de redução de emissões resultantes de projetos visando a redução das emissões antrópicas por fontes ou o aumento das remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa em qualquer setor da economia, desde que:

- (a) O projeto tenha a aprovação das Partes envolvidas;
- (b) O projeto promova uma redução das emissões por fontes ou um aumento das remoções por sumidouros que sejam adicionais aos que ocorreriam na sua ausência;
- (c) A Parte não adquira nenhuma unidade de redução de emissões se não estiver em conformidade com suas obrigações assumidas sob os Artigos 5 e 7; e
- (d) A aquisição de unidades de redução de emissões seja suplementar às ações domésticas realizadas com o fim de cumprir os compromissos previstos no Artigo 3.

3.2.2.2 O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

O MDL é o único dos mecanismos de flexibilização do PQ que pode ser utilizado pelos países em desenvolvimento. Em síntese, permite que as nações desenvolvidas compensem parte de suas obrigações de reduções de emissões de GEE's através da implantação de projetos em países em desenvolvimento. Esses projetos, de forma análoga à Implementação Conjunta devem reduzir as emissões de GEE ou sequestrarem CO₂ nos países hóspedes. O Artigo 12 do Protocolo de Quioto, parcialmente reproduzido, trata do MDL:

ARTIGO 12

1. Fica definido um mecanismo de desenvolvimento limpo.

2. 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.

3. Sob o mecanismo de desenvolvimento limpo:

(a) As Partes não incluídas no Anexo I beneficiar-se-ão de atividades de projetos que resultem em reduções certificadas de emissões; e

(b) As Partes incluídas no Anexo I podem utilizar as reduções certificadas de emissões, resultantes de tais atividades de projetos, para contribuir com o cumprimento de parte de seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3, como determinado pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo.

4. O mecanismo de desenvolvimento limpo deve sujeitar-se à autoridade e orientação da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo e à supervisão de um conselho executivo do mecanismo de desenvolvimento limpo.

5. As reduções de emissões resultantes de cada atividade de projeto devem ser certificadas por entidades operacionais a serem designadas pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, com base em:

(a) Participação voluntária aprovada por cada Parte envolvida;

(b) Benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo relacionados com a mitigação da mudança do clima, e

(c) Reduções de emissões que sejam adicionais as que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto.

Os principais objetivos do MDL são:

- Auxiliar os países em desenvolvimento que hospedam projetos de MDL a alcançar o Desenvolvimento Sustentável; e
- Flexibilizar o alcance das reduções de emissão de GEE para os países desenvolvidos através da utilização de créditos de projetos de redução de emissões em países em desenvolvimento.

Durante as COP um dos principais pontos de controvérsias decorreu da indefinição do Artigo 12 do Protocolo (MDL) em relação às atividades redutoras de emissão, levando a interpretações divergentes sobre a gestão do uso da terra e das atividades florestais (ou sumidouros ou LULUCF) no MDL. Essas divergências chegaram a seu ápice na COP-06 de *Haia*, sendo as principais responsáveis pelo fracasso da Convenção. Na segunda edição da COP-06, em *Bonn*, foram estabelecidas as normas em relação aos sumidouros, ficando acordado o seguinte:

- o florestamento e o reflorestamento seriam as únicas atividades de gestão de uso da terra válidas para a implantação de projetos com utilização do MDL, no período de 2008 a 2012;
- as implantações de projetos de MDL baseados em LULUCF ficaram limitadas a apenas 1% das emissões de 1990, ou seja, 20% da meta dos países do Anexo I; e
- a partir de 2012 a função dos sumidouros no MDL será renegociada para o segundo período do Protocolo.

Os projetos de seqüestro de carbono diferem significativamente dos demais projetos de MDL, uma vez que buscam reduzir o CO₂ da atmosfera por meio do estoque de biomassa, enquanto os demais reduzem os níveis de emissão de CO₂ para a atmosfera. As reduções de emissões dos projetos de MDL são permanentes, uma vez que o CO₂ evitado de ser emitido à atmosfera não pode ser re-emitido e, portanto, a redução não pode ser revertida. As reduções de CO₂ decorrentes de projetos de seqüestro de carbono podem ser parcialmente ou completamente revertidas, ou por causas naturais (incêndios florestais, inundações e etc.), ou por ação antrópica (derrubada de florestas, queimadas etc.). Portanto, a redução de carbono decorrente de projetos de seqüestro é considerada temporária (UNEP, 2005, p. 121).

Os projetos de sumidouro do MDL podem ser de pequeno ou de grande porte, com a utilização de uma única espécie florestal ou de várias, ou ainda, envolvendo sistemas

exclusivamente florestais ou consorciados com sistemas agrícolas, enquadrando-se nas seguintes categorias (AUKLAND et al., 2002, p. 3-4):

- plantios em áreas comunitárias;
- plantio e regeneração natural: reflorestamento com espécies nativas de áreas marginais tais como as ripárias ou ciliares, encostas, áreas de entorno e entre fragmentos existentes de florestas nativas;
- florestamento: novas plantações em escala industrial;
- plantações para produção de biomassa e geração de energia para substituição de combustíveis fósseis;
- plantações em pequena escala feitas por pequenos fazendeiros;
- agrossilviculturas: introdução de árvores em sistemas agrícolas existentes; e,
- recuperação de áreas degradadas através do plantio de árvores ou de regeneração natural assistida.

Os projetos florestais estão baseados no seqüestro de carbono o que será melhor detalhado a seguir:

a) o Seqüestro de Carbono

A teoria de compensar as emissões de CO₂ com reflorestamento surgiu em 1970, baseada no processo da fotossíntese. De forma simplificada o processo de fotossíntese consiste na propriedade que os vegetais têm de transformar CO₂, através de uma reação química com água, clorofila e energia solar, em oxigênio e açúcar como ilustra a Figura 1.

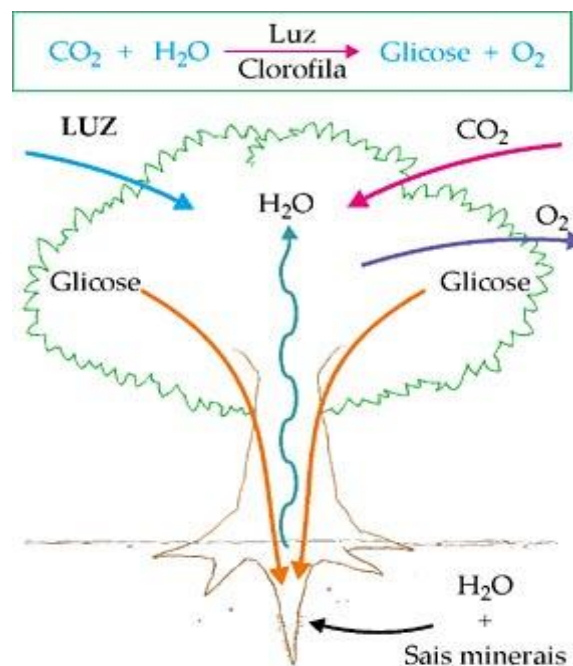


Figura 1: O Processo da Fotossíntese.

Fonte: <<http://www.profs.ccems.pt/OlgaFranco/10ano/biomoleculas.htm>>.

As incertezas decorrentes da concentração dos GEE na atmosfera e seus prováveis efeitos sobre o clima, incentivaram a busca de soluções que levassem a redução das emissões. A compensação das emissões de CO₂ com reflorestamento tornou-se uma alternativa natural para combater o efeito estufa, passando a ser conhecida como Seqüestro de Carbono. Desta forma a aplicação da teoria transformou-se em um mecanismo de mercado capaz de contribuir com o desenvolvimento ambientalmente correto, em escala global. Costa (1998, p. 1) traduz bem as possibilidades do seqüestro de carbono "Devido aos menores custos, às altas taxas de crescimento, e a benefícios ambientais e sociais associados, muita ênfase tem sido dada à promoção do uso de práticas florestais para absorção de CO₂ nos países tropicais".

b) a importância do MDL no Protocolo de Quioto

O MDL constitui-se no principal mecanismo de flexibilização do Protocolo de Quioto, pelo menos para os países em desenvolvimento, e em função da consolidação do combate às mudanças climáticas por parte dos países industrializados, verifica-se a tendência de surgimento de uma demanda significativa por crédito de carbono gerado nos países emergentes. Esse mercado é estimado na casa dos bilhões de dólares por ano, numa proporção bastante superior aos recursos destinados, anualmente, para a atividade florestal pelas agências internacionais de fomento, na ordem de US\$1,5 bilhão/ano. Portanto, a promessa do MDL aos países em desenvolvimento é a de financiar projetos florestais sustentáveis, de recuperação de áreas degradadas e de substituição de empreendimentos energéticos baseados em combustíveis fósseis por energia renovável (biomassa).

- minimização dos impactos nos países desenvolvidos: inclusive com o uso dos Fundos de Adaptação;
- avaliação e revisão de relatórios: incluindo a elaboração de uma acurada revisão aos relatórios nacionais;
- *Compliance*: assessorando na superação de divergências e solução de controvérsias.

c) a estrutura institucional do MDL

O CDM *Executive Board* (CDM-EB), ou Conselho Executivo, é o principal órgão executivo do MDL, responsável pelo registro, monitoramento e validação dos projetos .

Na esfera dos países hóspedes existe a Autoridade Nacional (AN) responsável pela aprovação dos projetos de MDL, de acordo com os objetivos do mecanismo. No Brasil a AN

é representada pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, criada em 07/07/1999. Fazem parte da comissão : Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Casa Civil, Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT); Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); Ministério do Meio Ambiente (MMA); Ministério das Minas e Energia (MME); Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPO); Ministério das Relações Exteriores (MRE); Ministério dos Transportes (MT), cabendo a presidência e vice-presidência aos MCT e MMA, respectivamente..

Brasil (apud ROCHA, 2003, p. 23) relata as principais finalidades da Comissão: articular as ações do Governo brasileiro no âmbito da CQNUMC e dos órgãos subsidiários de que o país fizer parte; definir os critérios de seleção dos projetos de MDL de acordo com a política nacional de desenvolvimento; e, apreciar os pareceres de projetos de MDL, aprová-los ou recusá-los:

Rocha (2003, p. 23) destaca que “dentre as atribuições da comissão, merecem destaque a emissão de pareceres e o fornecimento de subsídios para políticas setoriais e posições do governo nas negociações da Convenção.”

3.2.2.3 O Comércio de Emissões (Emission Trade – ET)

Esse mecanismo de adoção exclusiva entre os países do Anexo I, permite a negociação dos créditos de carbono que excederem as metas de redução das emissões do país. O Artigo 17 do PQ sistematiza o Comércio de Emissões, conforme reprodução completa:

ARTIGO 17

A Conferência das Partes deve definir os princípios, as modalidades, regras e diretrizes apropriadas, em particular para verificação, elaboração de relatórios e prestação de contas do comércio de emissões. As Partes incluídas no Anexo B podem participar do comércio de emissões com o objetivo de cumprir os compromissos assumidos sob o Artigo 3. Tal comércio deve ser suplementar às ações domésticas com vistas a atender os compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos sob esse Artigo.

A implantação e entrada em vigor do Protocolo de Quioto, por meio de seus mecanismos de flexibilização, criou, ao lado de um mercado voluntário existente, o chamado mercado formal de carbono, que surgiu em função do caráter regulatório do Protocolo, que ao estabelecer limites de emissões de GEE aos países que ratificaram o PQ, criou oferta e demanda por títulos de carbono originados em cada um dos três mecanismos do Protocolo. O próximo capítulo detalhará o Mercado Internacional de Carbono.

4 O MERCADO INTERNACIONAL DE CARBONO

4.1 A ORIGEM

O mercado internacional de carbono surgiu de forma voluntária, no final da década de oitenta, quando empresas do setor energético passaram a investir em projetos florestais para a absorção de CO₂. A pioneira foi a americana *Applied Energy Services* (AES) que encomendou ao *World Resources Institute* (WRI) um estudo sobre as alternativas de projetos florestais para seqüestro de carbono, resultando em um projeto agroflorestal na Guatemala, onde foram investidos US\$2 milhões, na plantação de 186.000 ha de árvores ao longo de dois anos. Projetos similares foram viabilizados no início da década de 90, destacando-se o caráter voluntário dos empreendimentos percussores, considerando a inexistência de exigência legal de reduções de GEE, conforme destaca Costa (1998).

O conceito de Implementação Conjunta surgiu extra-oficialmente na CQNUMC e consistia, basicamente, em uma relação de troca, na qual os investidores teriam como retorno determinada quantidade de créditos de absorção de carbono equivalente ao CO₂ seqüestrado pelo empreendimento. Esses créditos poderiam ser utilizados para compensar as obrigações dos investidores em seus países. Costa (1998, p. 2) esclarece o modelo de negociação utilizado:

O modelo contratual típico usado para estas transações implicava na cobertura do custo total dos projetos pelas empresas investidoras, em troca dos créditos de carbono gerados por estes projetos. O preço pago por carbono, conseqüentemente, era equivalente ao seu custo de produção. O modelo de negociação assemelhava-se a um processo de escambo internacional, no qual as partes envolvidas discutiam preços levando em consideração uma série de aspectos suplementares aos volumes de CO₂ negociados e dando, de modo geral, grande ênfase ao seu apelo de relações públicas.

O modelo de Implementação Conjunta caracterizou-se pelo seu aspecto rudimentar, pouco dinâmico e sem atrativos comerciais em função da ausência de rentabilidade, gerando insatisfação, principalmente, nos países em desenvolvimento. Esses aspectos, somados as incertezas de transferências dos créditos de carbono levaram ao esvaziamento dos investimentos da espécie, e, em seguida, à oposição formal ao mecanismo (COP-01). Stuart e Costa (*apud* COSTA, 1998, p. 3) relatam outros aspectos de insatisfação pelos países não desenvolvidos:

Também havia a percepção de que os países industrializados estavam comprando as melhores oportunidades de redução de emissões durante esta fase, na qual os países em desenvolvimento não tinham compromisso de redução de emissões de GEE. Quando tivessem que adotar tais objetivos, estas oportunidades teriam se esgotado.

Em 1997, as expectativas em torno das decisões da COP-03 eram de reaquisição dos investimentos em seqüestro de carbono e de energias renováveis, principalmente após a extensão dos compromissos ocorrido na COP-01 e o indicativo da adoção de compromissos obrigatórios de redução de emissões de GEE na COP-02.

4.2 A FORMAÇÃO DO MERCADO INTERNACIONAL DE CARBONO

Após a assinatura do Protocolo de Quioto, no final de 1997, institucionalizou-se o Mercado Internacional de Carbono, considerado por muitos a pedra angular do acordo. Trata-se de um mercado onde são negociadas as concessões de emissões e os créditos de carbono decorrentes de projetos de absorção de CO₂, de forma a viabilizar aos países desenvolvidos (Anexo I) e às empresas emissoras de GEE o alcance de suas metas de redução de emissões desses gases dentro das regras e normas estabelecidas pelo PQ. O Mercado Internacional de Carbono, também, pode ser definido como o mercado no qual é instituído um preço para o carbono, sendo atribuído um valor para o CO₂ seqüestrado e um custo para as emissões de CO₂ (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006).

A ratificação do Protocolo de Quioto por 161 países e por Organizações de Integração Econômica Regional, e a conseqüente entrada em vigor do acordo em 14 de fevereiro de 2006, vieram reverter o pessimismo que rondava o próprio Protocolo e o Mercado de Carbono, principalmente, em decorrência da não participação dos EUA. No momento em que o PQ torna-se uma realidade, ao mesmo tempo em que se aproxima o período no qual os países terão que atingir suas metas de redução (2008 a 2012), cresce, de forma exponencial, a demanda por créditos de carbono e por concessões de emissões, aquecendo o mercado em todas as suas modalidades, conforme é detalhado à frente (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006).

Para atingir as metas de redução de emissões, os governos e as corporações dos países desenvolvidos têm estabelecido as seguintes estratégias:

Governos	Corporações
Estabilização do nível interno de emissões.	Comercialização de emissões
Implementação de políticas que incentivem a redução das emissões ou a não emissão de GEE. Como exemplo pode-se citar: programas de energia renovável, impostos e taxas de caráter ambiental, subsídios a empreendimentos com tecnologia limpa, além de programas voluntários.	Redução de emissões através do incentivo a tecnologias que reduzam o nível de suas emissões, inclusive utilizando os programas baseados nas políticas não mercadológicas do governo.
Incentivo e apoio ao mercado através dos mecanismos de flexibilização do Protocolo: Implementação Conjunta, MDL e Comércio de emissões	Compra de Créditos de Carbono através de projetos de MDL e de Implementação Conjunta.

Quadro 3 – Estratégias para atingir metas de redução de emissões do PQ.
 Fonte: Carbon 2006 (HASSELKNIPPE, H.; ROINE, K., 2006).

Essas estratégias estão sendo aplicadas através da estrutura institucional do Mercado de Carbono, que se encontra em um estágio bastante desenvolvido na União Européia (UE), ao passo que Canadá, Japão e Nova Zelândia, ainda, estão institucionalizando seus mercados. A seção a seguir descreve a atual estrutura institucional em ação no Mercado Internacional de Carbono.

4.3 A ESTRUTURA INSTITUCIONAL DO MERCADO INTERNACIONAL DE CARBONO

A atual estrutura institucional do Mercado Internacional de Carbono está baseada nos mecanismos de flexibilização. As principais células de mercado são: o Esquema de Comercialização de Emissões da União Européia (*European Union Emissions Trading Scheme* – EU-ETS), o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL ou *Clean Development Mechanism* – CDM), a Implementação Conjunta (*Joint Implementation* – JI) e outros mercados, também conhecido como mercado voluntário.

4.3.1 Esquema de comercialização de emissões da União Européia (European Union Emissions Trading Scheme – EU-ETS)

Baseado no mecanismo de Comercialização de Emissões (Emissions Trade – ET), exclusivo para países do Anexo I, o esquema de comercialização funciona de forma bastante simples, ou seja, determina o limite de emissões para as unidades produtivas de setores específicos, permitindo que o nível de redução estabelecido para determinada instalação possa ser atingido através da compra de concessões de emissões no mercado. Portanto, se o custo de

redução das emissões através de novas tecnologias ou outros programas for mais baixo que o valor das concessões no mercado, as empresas são estimuladas a reduzir seu nível de emissões abaixo do exigido pelo PQ, negociando o excedente no mercado com setores em que o custo de reduções é maior do que a compra das concessões de emissões. Para as corporações as quais não atingirem suas metas de redução de emissões, o EU-ETS estabeleceu penalidades de €40/t CO₂ em déficit para o período 2005-2007, além da obrigação de comprar o volume deficitário no mercado (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006).

O EU-ETS é coordenado pela Comissão da UE (EU Commission – EC), que aprovou 6,3 bilhões de concessões Assigned Amount Units (AAU) para o período 2005-2007, além das reservadas às novas instalações a serem implantadas. O Plano de Alocação Nacional (*The National Allocation Plans – NAP*) desenvolvido por cada Estado membro determina o nível máximo de concessões a ser emitido (*the caps*) assim como, sua distribuição nos setores e nas instalações em cada Estado Membro. Atualmente, a Alemanha lidera o nível de permissões com 488 t/ano, seguida por Itália, Reino Unido e Polônia com 250 t/ano cada e França e Espanha em torno de 150 t/ano, segundo dados publicados por *Point Carbon* (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006).

4.3.2 Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

Esse mecanismo de flexibilização de mercado, foco desta pesquisa, caracteriza-se por ser o único a permitir a participação dos países em desenvolvimento e não desenvolvidos, ou seja, nações que não fazem parte do Anexo I, e, portanto, não estão sujeitas à fixação de níveis de redução de emissão.

Seu funcionamento é feito através da aquisição, por parte de países industrializados, de Certificados de Redução de Emissões (Certified Emissions Reductions Units – CER) decorrentes de projetos de redução de emissões, iniciados após o ano de 2000 e que possuam o caráter de adicionalidade, isto é, projetos que signifiquem absorção de CO₂ inexistente antes de sua implantação.

No caso dos projetos de seqüestro de carbono, de atividades florestais, em função de temporalidade das reduções de emissões dessa modalidade de projeto as CER são denominadas Certificados de Redução de Emissões Temporárias (Temporary Certified Emissions Reductions Units – tCER) ou Certificados de Redução de Emissões de Longo Prazo (Long-Term Certified Emissions Reductions Units – ICER) para projetos de longo prazo (UNEP, 2005, p. 121).

Apesar de a maioria dos projetos serem contratados até a duração do PQ, em 2012, não existe um prazo de encerramento para o MDL. A Figura 2 demonstra o fluxo de um projeto de MDL e seus riscos.



Figura 2 – Fluxo para projetos de MDL.

Fonte: Point Carbon 2006 (HASSELKNIPPE, H.; ROINE, K., 2006).

4.3.3 Implementação Conjunta (Joint Implementation - JI)

Similar ao MDL, permite, apenas, a participação de países do Anexo I, que em número de dois ou mais participantes desenvolvem projetos de absorção de carbono em um dos países da implementação conjunta. O país hospedeiro atua como vendedor ao passo que o outro participante age como investidor e comprador das reduções de emissões, denominadas Unidades de Redução de Emissão (Emission Reduction Units – ERU), as quais podem ser utilizadas por países ou corporações para atingir suas metas. Apesar de existir oficialmente desde 1999 as concessões de Implementação Conjunta só poderão ser transferidas a partir de 2008 (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006).

4.3.4 Outros mercados

Apesar de o Mercado Internacional de Carbono estar concentrado no EU-ETS, no MDL e na Implementação Conjunta, o chamado mercado formal, instituído pelo PQ, existem outros sistemas de mercado operando com destaque para o Esquema da Austrália (*New South Wales Greenhouse Gas Abatement Scheme*), o *United Kingdom Emissions Trading Scheme* (EU-ETS) no Reino Unido e a Bolsa do Clima de Chicago (*The Chicago Climate Exchange –*

CCX). O conjunto desses mercados não instituídos pelo PQ são chamados de mercado voluntário.

4.4 A EVOLUÇÃO DO MERCADO INTERNACIONAL DE CARBONO

A análise da evolução do Mercado Internacional de Carbono desenvolvida nesta dissertação foi baseada no relatório publicado por *Point Carbon*²⁶, em 28/02/2006, intitulado *Carbon 2006 – Towards a truly global market*. As razões para utilização dessa fonte são: a atualidade das informações, a confiabilidade dos dados e a metodologia utilizada. No que se refere à metodologia é interessante relatar os seguintes pontos:

- os números publicados por *Point Carbon* são originários do seu banco de dados, de entrevistas com participantes do mercado e da avaliação da política de desenvolvimento e seus impactos;
- *Point Carbon* considera sua metodologia mais acurada do que as avaliações publicadas pelo Banco Mundial em “Avaliações de Outros Mercados”, uma vez que seu banco de dados registra apenas transações/contratos via corretoras e assinadas em acordos de compra de redução de emissões, ou *Emission Reduction Purchase Agreements* (ERPA), não computando os papéis de prazo, além de diferenciar transações/contratos firmados dos estimados;
- os valores das transações/contratos, em função da defasagem do tempo entre a assinatura e a entrega das reduções de emissões, principalmente nos contratos de médio/longo prazo, tiveram seus valores ajustados ao Valor Presente da data de assinatura, utilizando a taxa de desconto de 7% a.a.;
- foram incluídos os seguintes mercados: MDL, Implementação Conjunta, EU-ETS, UK-ETS, New South Wales e CCX; e,
- não foram incluídos os seguintes mercados: Projetos domésticos em que empresas podem receber créditos de carbono ou concessões de emissões diretamente de seus governos; Projetos em programas de estados dos EUA; Programas voluntários; Programas não incluídos nos esquemas do mercado internacional de carbono.

²⁶ Point Carbon é o principal provedor independente de análises, prognósticos e inteligência de mercado, especializado nos mercados de energia, gás e emissões de carbono. Para maiores detalhes consultar <<http://www.pointcarbon.com>>.

4.4.1 Panorama geral do mercado internacional de carbono

O impulso que o Mercado Internacional de Carbono tomou após a entrada em vigor do Protocolo de Quioto, contribuiu significativamente para reduzir as incertezas que rondavam o acordo. Apesar do forte salto verificado, os prognósticos são de que esse mercado é um mercado real, porém que vive ainda sua infância, contrariando os mais céticos em relação ao PQ. O Gráfico 1 ilustra a evolução entre os volumes transacionados nos anos de 2004 e 2005:

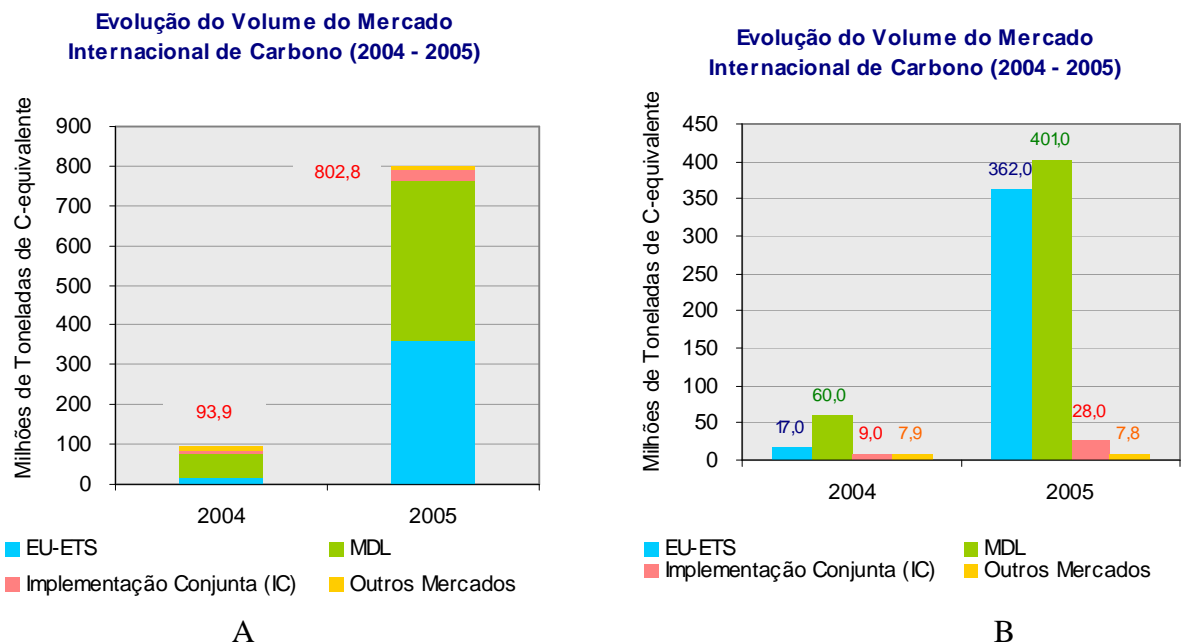


Gráfico 1 – Evolução do volume do mercado internacional de carbono (2004-2005).

Fonte: adaptação do autor de dados de Hasselknippe e Roine (2006) (Relatório Point Carbon 2006).

Conforme demonstra o Gráfico 1-a, entre 2004 e 2005, houve um forte crescimento no volume negociado no Mercado Internacional de Carbono, passando de um total de 93,9 milhões de toneladas, em 2004, para 802,8 milhões de toneladas em 2005, um crescimento de 754,9%.

No Gráfico 1-b, é possível verificar que a maior evolução foi do EU-ETS, 2.029,4%, mantendo-se na segunda colocação em termos de volume negociado, porém, se aproximando do MDL que continua como maior mercado em termo de volume, após o incremento de 568,3% entre 2004 e 2005. O mercado de Implementação Conjunta seguiu a tendência geral aumentando o volume em 211,1%. O único nicho de mercado que sofreu retração foi o “Outros Mercados” que em termos de volume decresceu 1,3%.

A principal causa da explosão nos volumes transacionados está diretamente ligada à entrada em vigor do PQ. Esse *boom* foi ainda maior no montante de recursos negociados, sobretudo em decorrência da forte elevação nos preços da tonelada de CO₂ verificada na Europa (EU-ETS). O Gráfico 2, retrata a evolução dos valores negociados.

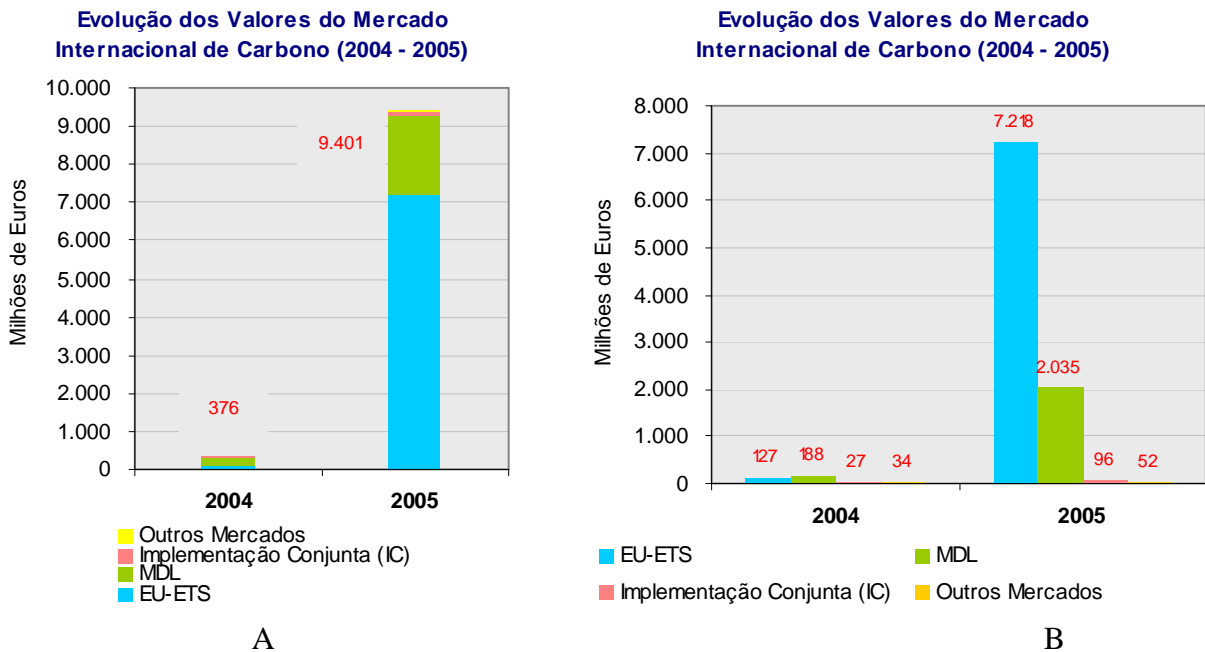


Gráfico 2 – Evolução dos valores do mercado internacional de carbono (2004-2005).
Fonte: adaptação do autor de dados de Hasselknippe e Roine (2006) (Relatório Point Carbon 2006).

De acordo com o Gráfico 2-a, no período analisado, o montante total negociado no Mercado Internacional de Carbono passou de €376 milhões em 2004, para €9,4 bilhões em 2005, um crescimento de 2.413,6%.

No Gráfico 2-b, verifica-se que O EU-ETS, em função do forte crescimento do volume negociado e da explosão do preço da tonelada de CO₂ (melhor detalhada mais à frente), cresceu acima da média do mercado global, isto é, 5.583,5%, saindo da segunda posição em 2004 e passando para a liderança em termo de valores negociados. O MDL por sua vez, cresceu abaixo da média, perdendo a primeira posição em termo de valor negociado, porém, também teve um crescimento significativo de 982,4%. O mercado de Implementação Conjunta cresceu 255,6% e o “Outros Mercados” 52,9%.

Os crescimentos dos valores negociados maiores que os volumes demonstram uma elevação dos preços em todos os setores do mercado, conforme demonstra o Gráfico 3:

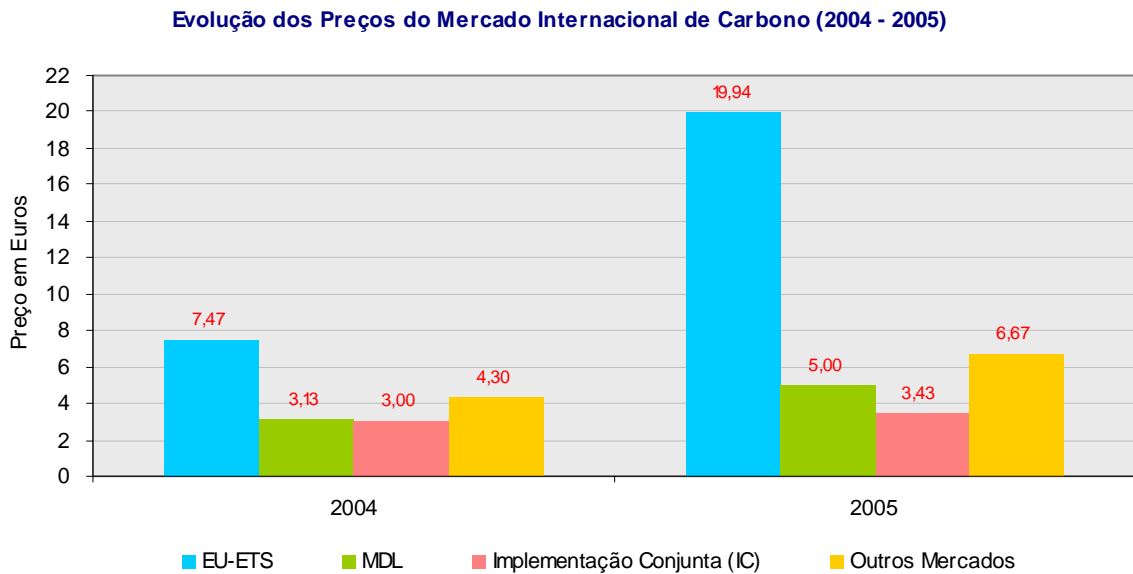


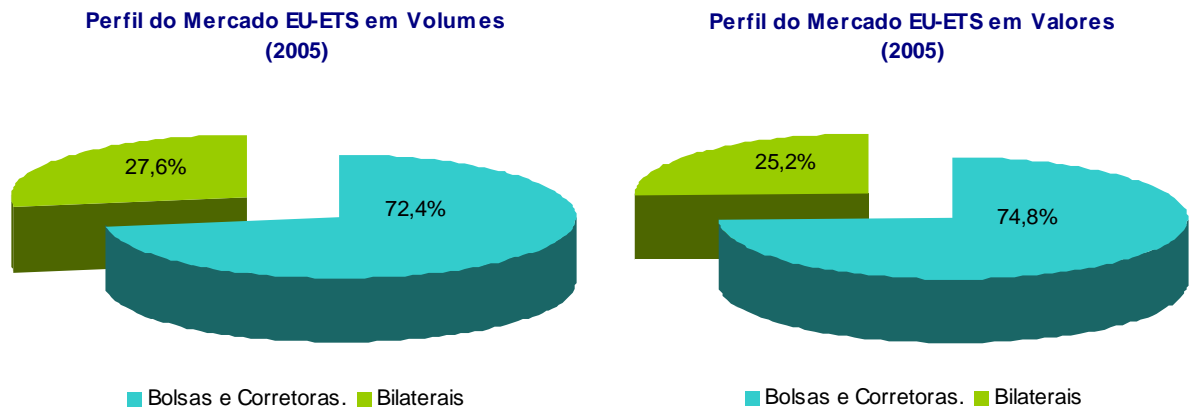
Gráfico 3 – Evolução dos preços do mercado internacional de carbono (2004-2005).
 Fonte: adaptação do autor de dados de Hasselknippe e Roine (2006) (Relatório Point Carbon 2006).

O Gráfico 3 demonstra a evolução do preço médio da tonelada de CO₂, calculado pela divisão entre os valores e volumes negociados, considerando que todo o Mercado Internacional de Carbono cresceu 193,9%, passando de €4,00 em 2004, para €11,77 em 2005. O EU-ETS teve o maior crescimento com 166,9%, seguido pelo MDL com 59,6%, os “Outros Mercados” com 54,9%, e por fim a Implementação Conjunta com 14,3%. A elevação dos preços será melhor detalhada na seção seguinte, momento em que se analisam os mercados, individualmente.

4.4.2 Evolução do mercado do esquema de comercialização de emissões da União Européia (EU-ETS)

Os números do mercado de EU-ETS referem-se à comercialização através de bolsas e corretoras (números registrados) e às transações bilaterais feitas diretamente entre duas companhias, sem ação de agentes e corretoras, e, portanto, não registradas, o que torna impossível determinar o volume e o valor dessas transações. *Point Carbon* estimou o tamanho e o valor do mercado bilateral com base em pesquisas realizadas com os participantes do mercado de EU-ETS. As estimativas para o mercado bilateral foram de 7,3 t, em 2004, e 100 t (correspondendo a um valor de €1,825 bilhões), em 2005, demonstrando a existência de um mercado bilateral significativo (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006). Os Gráficos 4-a e 4-b,

ilustram o perfil do mercado de EU-ETS, em 2005, em relação a modalidade de suas transações.



A

B

Gráfico 4 – Perfil do de EU-ETS (2005).

Fonte: adaptação do autor de dados de Hasselknippe e Roine (2006) (Relatório Point Carbon 2006).

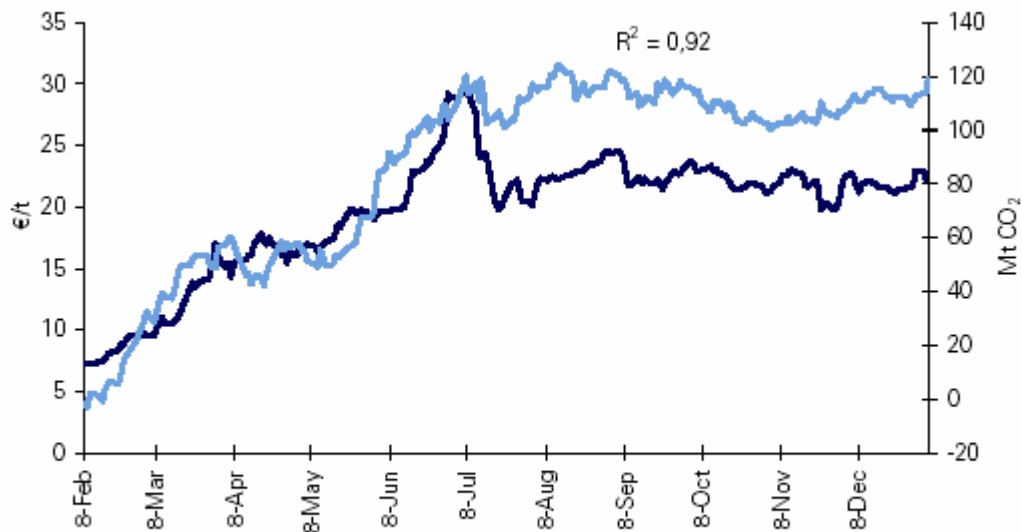
Outro fator que chamou bastante atenção no mercado de EU-ETS, em 2005, foi a evolução dos preços praticados. As flutuações dos preços, no primeiro semestre, foram muito amplas indo de €7,00/t em fevereiro para €30,00 por tonelada em julho até estabilizar em torno de €20,00 a €24,00, no segundo semestre. Muito se especulou sobre as causas do *boom* dos preços, porém, para melhor avaliar essas flutuações é preciso analisar os fundamentos de mercado, em especial a demanda e a oferta (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006):

- a oferta de concessões de emissões é determinada pela Comissão da UE com base nos Planos de Alocação Nacional de cada Estado membro e pelas concessões para novos empreendimentos a serem instalados, somadas as ofertas decorrentes dos projetos de MDL; e,
- a demanda por concessões no EU-ETS é determinada pela diferença entre as emissões somadas de todos os setores desse mercado e o teto de concessões de emissões permitidas. *Point Carbon* criou um indicador de demanda por concessões, chamado *Emissions to Cap* (E-t-C) representado pela subtração anteriormente descrita.

Os principais fatores que contribuíram para a variação da demanda, e por conseguinte do preço, aferidos através da flutuação do indicador de demanda (E-t-C) foram (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006):

- o clima: a temperatura determina a demanda por energia para aquecimento e o nível de precipitações pluviométricas influencia o potencial de geração de energia de fontes hidrelétricas. Portanto, invernos mais frios elevam o consumo de energia aumentando o nível de emissões de GEE e, por conseguinte, a demanda por concessões de emissões, o que eleva o preço do carbono. Quando se verificam períodos de estiagem, com poucas chuvas, o potencial de geração de energia hidrelétrica se reduz, havendo necessidade de se optar por outras fontes que emitem uma quantidade maior de CO₂ do que a fonte hídrica, contribuindo para um fenômeno análogo ao descrito com o inverno mais rigoroso. Quando o inverno é mais frio e mais seco, os efeitos se potencializam;
- o preço dos combustíveis: o preço relativo do carvão e do gás determina a maior ou menor demanda por esse ou aquele combustível. Quando existe maior demanda por carvão, verifica-se a elevação dos níveis de emissão, considerando que a queima do carvão emite mais CO₂ do que a queima do gás. Por sua vez, o aumento das emissões provoca uma maior demanda por concessões de emissões, pressionando para cima o preço do carbono.

O Gráfico 5 mostra a correlação entre o E-t-C e os fatores clima e preço de combustíveis combinados.



Source: Point Carbon

— EUA 2006 — Fuel + weather (accumulated)

Gráfico 5 – Preço e demanda por concessões de emissões, influenciados pelo clima e pelo preço dos combustíveis, combinados (08/02/2005 a 08/12/2005).

Fonte: Hasselknippe e Roine (2006) (Relatório Point Carbon 2006).

A correlação verificada no Gráfico 5 com $R^2 = 0,92$, significa que 92% das variações no preço e na demanda de concessões de emissões são influenciados pelos fatores climáticos e pelos preços de combustíveis, em conjunto. Separadamente, segundo *Point Carbon*, o R^2 encontrado foi de 0,89 para os preços de combustíveis e 0,48 para os fatores climáticos (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006).

O mais importante a se extrair desses números reside no fato de que o Mercado de Carbono do EU-ETS, pelo menos no curto prazo, está sendo influenciado por fatores técnicos, específicos do produto comercializado, demonstrando alguma maturidade nesse mercado, apesar de sua recente criação e de ser derivado de intervenções no mercado através de políticas públicas, via regulação (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006).

A pesquisa de *Point Carbon* com os participantes do mercado concluiu que o preço e demanda de concessões de emissões no EU-ETS são influenciados, no curto e longo prazo, pelos seguintes fatores, dispostos em ordem crescente no Quadro 4.

No Curto Prazo	No Longo Prazo
Preço de combustíveis e outras <i>commodities</i> .	Fatores políticos.
Fatores políticos.	Preço de combustíveis e outras <i>commodities</i> .
Clima.	Oferta de créditos de carbono do MDL e da Implementação Conjunta.
Oferta de créditos de carbono do MDL e da Implementação Conjunta.	Clima.
Preços de longo prazo.	Preços de longo prazo.
Outros fatores.	Outros fatores.

Quadro 4 – Fatores que afetam o preço e demanda de concessões de emissões no EU-ETS.
Fonte: adaptação do autor de dados de Hasselknippe e Roine (2006) (Relatório Point Carbon 2006).

Vale a pena chamar a atenção para o fato de que a oferta de créditos de carbono do MDL e da Implementação Conjunta são consideradas mais importantes no longo prazo do que no curto prazo, fato ligado à expectativa de consolidação dessas células do Mercado Internacional de Carbono que, diferentemente do EU-ETS onde são negociados títulos derivados do sistema de regulação, tem seus certificados decorrentes de projetos, os quais reduzirão emissões ou sequestrarão carbono quando o empreendimento estiver implantado. A seção seguinte analisará o mercado do MDL.

4.4.3 Evolução do Mercado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

Os números do mercado MDL publicados por *Point Carbon* referem-se à comercialização de Certificados de Redução de Emissões (CER) contratados em 2004 e 2005, respectivamente, para entregas futuras. Os valores a serem pagos no futuro, foram trazidos para a data de contratação do Acordo de Compra de Redução de Emissões (ERPA), através do cálculo do Valor Presente (VP), com uma taxa de desconto de 7% ao ano (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006).

O forte crescimento do volume de CER negociados deve-se, em primeiro plano, ao crescimento da oferta, através do aumento do número de projetos. Segundo *Point Carbon*, no final de 2005, haviam mais de 900 projetos de MDL e Implementação Conjunta em fase de consulta pública. O crescimento foi beneficiado pelos seguintes fatores: maior incidência de projetos de larga escala; melhoria do suporte aos mecanismos de projeto nos países hóspedes²⁷; superação de alguns gargalos institucionais por esses países e pelo CDM-EB (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006). China, Brasil e Índia são, respectivamente, os principais países hóspedes dos projetos de MDL comercializados, tendo a China a peculiaridade de ter poucos projetos, porém de larga escala (nota do autor).

A escalada da demanda por CER teve como principais causas: a implementação da diretiva de ligação que habilitou a comercialização CER no EU-ETS, com a finalidade de facilitar o alcance das metas de redução, beneficiando o MDL em função da grande diferença de preços entre a AAU do EU-ETS e a CER do MDL; e, o surgimento de novos fundos de carbono das diversas esferas (públicos, privados, Banco Mundial e outros). Entretanto, o grande responsável pelo crescimento da demanda por projetos de MDL foi o preço médio praticado pelo mercado, apesar do crescimento de 69,6% verificado entre 2004 e 2005. Esses preços variam, principalmente em função da maturidade do projeto e das condições contratuais (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006).

A pesquisa da *Point Carbon* com os participantes do mercado, para captar as principais influências na demanda por MDL, no curto e longo prazo, chegou às conclusões reproduzidas no Quadro 5:

²⁷ Os países hóspedes são países nos quais são desenvolvidos os projetos de MDL, sendo necessariamente, não Anexo I.

No Curto Prazo	No Longo Prazo
Metodologia dos Projetos de MDL	Fatores políticos.
Preços no EU-ETS.	Preços no EU-ETS.
Fatores políticos.	Metodologia dos Projetos de MDL
Acordos prévios.	Preços das Concessões de Emissões (AAUs) no EU-ETS.
Outros fatores.	Acordos prévios.
Preços das Concessões de Emissões (AAUs) no EU-ETS.	Outros fatores.

Quadro 5 – Fatores que afetam o preço e demanda de MDL.

Fonte: adaptação do autor de dados de Hasselknippe e Roine (2006) (Relatório Point Carbon 2006).

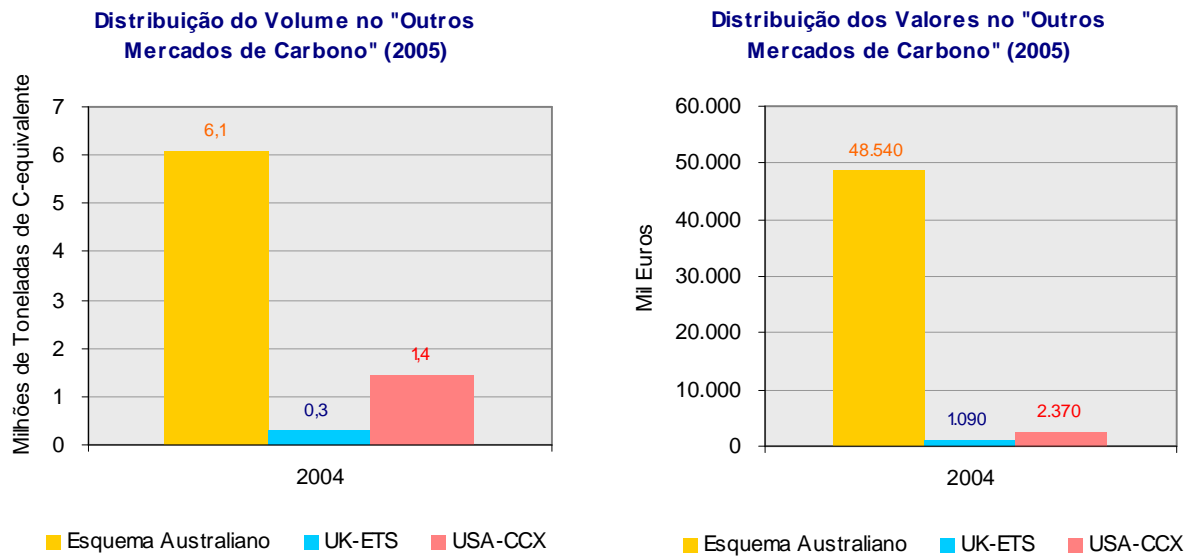
Na seção “Estatísticas do MDL” serão aprofundados os aspectos pertinentes aos projetos e às projeções sobre a oferta de CER.

4.4.3.1 Mercado de Implementação Conjunta

Neste nicho são comercializados projetos, por isso, apresenta uma grande similaridade com o mercado do MDL. A principal diferença reside no fato de só permitir a atuação de países do Anexo I, com destaque para a Europa principalmente a Romênia. No que se refere aos principais fatores causadores do crescimento do mercado, são semelhantes ao do MDL. Considerando a sua pequena importância para o MDL, sua análise não será aprofundada neste estudo.

4.4.3.2 Outros Mercados

Os Gráficos 6-a e 6-b demonstram, em 2005, a distribuição do setor do mercado denominado “Outros Mercados” em volume e em valores, respectivamente. O Esquema da Austrália (*New South Wales Greenhouse Gas Abatement Scheme*) com 6,1 milhões de toneladas negociadas em 2005, gerando o montante de 48,5 milhões de euros desponta como setor mais importante, seguido da Bolsa do Clima de Chicago (*The Chicago Climate Exchange – CCX*) com 1,4 milhões de toneladas e 2,4 milhões de euros, e pelo UK-ETS (*United Kingdom Emissions Trading Scheme*) no Reino Unido, com 300 mil toneladas e 1,1 milhões de euros.



A

B

Gráfico 6 – Distribuição em Volumes e Valores no “Outros Mercados” (2005).

Fonte: adaptação do autor de dados de Hasselknippe e Roine (2006) (Relatório Point Carbon 2006).

O Gráfico 7 ilustra a distribuição relativa do “Outros Mercados”, ratificando o predomínio do Esquema da Austrália com 77,8% do total do volume e 93,3% do total do montante negociados nessa fatia do mercado, em 2005.

Perfil do "Outros Mercados de Carbono" (2005)

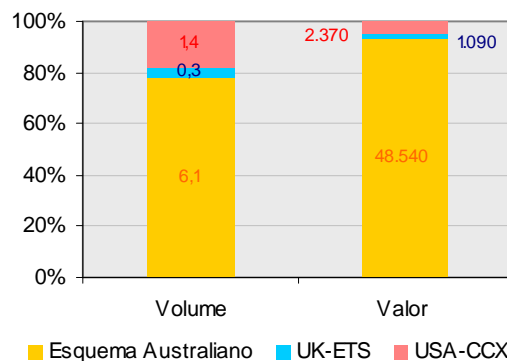


Gráfico 7 – Perfil do “Outros Mercados” (2005).

Fonte: adaptação do autor de dados de Hasselknippe e Roine (2006) (Relatório Point Carbon 2006).

4.5 AS ESTATÍSTICAS DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

Aqui serão analisadas as principais estatísticas do MDL. Vale a pena ressaltar o que em um primeiro momento pode parecer uma inconsistência, a existência de divergências entre os números de mercado de *Point Carbon* e os números oficiais da CQNUMC expostos nesta

parte do estudo. De fato não existem divergências, na realidade a *Point Carbon* referiu-se, em seu estudo, a contratos fechados nos anos de 2004 e 2005, respectivamente, para entregas futuras (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006), ao passo que a CQNUMC refere-se a oferta anual de CER, conforme especificado em cada projeto de MDL registrado (CQNUMC, <<http://cdm.unfccc.int/Projects>>).

As estatísticas a seguir analisadas foram baseadas em dados publicados da CQNUMC, (CQNUMC, <<http://cdm.unfccc.int/Projects>>), com base em informações atualizadas em 07/06/2006. A Tabela 2 demonstra os números de projetos que tramitaram ou estão em tramitação no CDM-EB:

Tabela 2 – Projetos analisados e em análise junto ao CDM-EB.

Situação	Número de Projetos	Participação (%)
Projetos Aprovados e Registrados	210	72,92%
Projetos com Registros Requisitados	57	19,79%
Projetos com Revisões Solicitadas	15	5,21%
Projetos sob Revisão	4	1,39%
Projetos Retirados	2	0,69%
Total	288	100%

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

Desse total, os projetos com registros requisitados, ou seja, sob análise do CDM-EB, e sua distribuição por países hospedeiros são retratados no Gráfico 8.

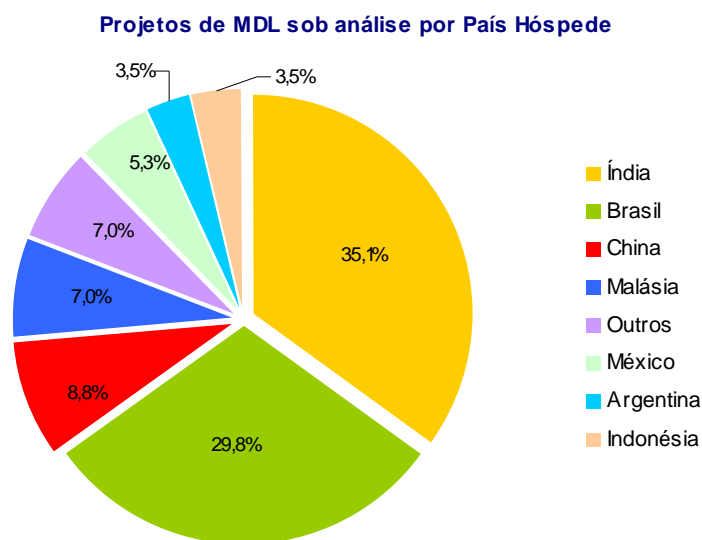


Gráfico 8 – Projetos de MDL sob análise no CDM-EB por país hóspede (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

O Gráfico 8 demonstra que a Índia (20 projetos), Brasil (17 projetos) e China (5 projetos), são os países com maior número de projetos de MDL sob análise no CDM-EB, com 73,7% do total. A próxima etapa analisará os projetos com registros aprovados no CDM-EB, sua oferta de emissões e a participação dos países hóspedes.

4.5.1 Os Projetos de MDL registrados no CDM Executive Board

4.5.1.1 Distribuição continental

A distribuição continental dos projetos de MDL com registros aprovados, ilustrada no Gráfico 9-a, é caracterizada por uma maior participação da Ásia com 44,3% dos projetos existentes (93), em função da participação da Índia e da China. A América do Sul, com 33,3%, desponta como segundo continente com maior número de projetos (70), sendo o Brasil e o Chile os principais responsáveis pela boa participação do continente. América Central com 9,5% e América do Norte com 7,6% (participação exclusiva do México) são o terceiro e quarto continentes com maior número de projetos registrados, respectivamente. E por fim, África em quinto (2,4%), Europa em sexto (1,9%) e Oceania em sétimo lugar (1,0%).

No que se refere à quantidade estimada de CER, em toneladas de carbono-equivalente anuais, conforme demonstra o Gráfico 9-b, a Ásia amplia sua liderança em relação ao número de projetos com 71,4% (46,5 milhões de toneladas por ano), seguida pela América do Sul com 23,3% (15,2 milhões). Os outros continentes juntos representam apenas 5,3% (3,4 milhões de toneladas anuais).

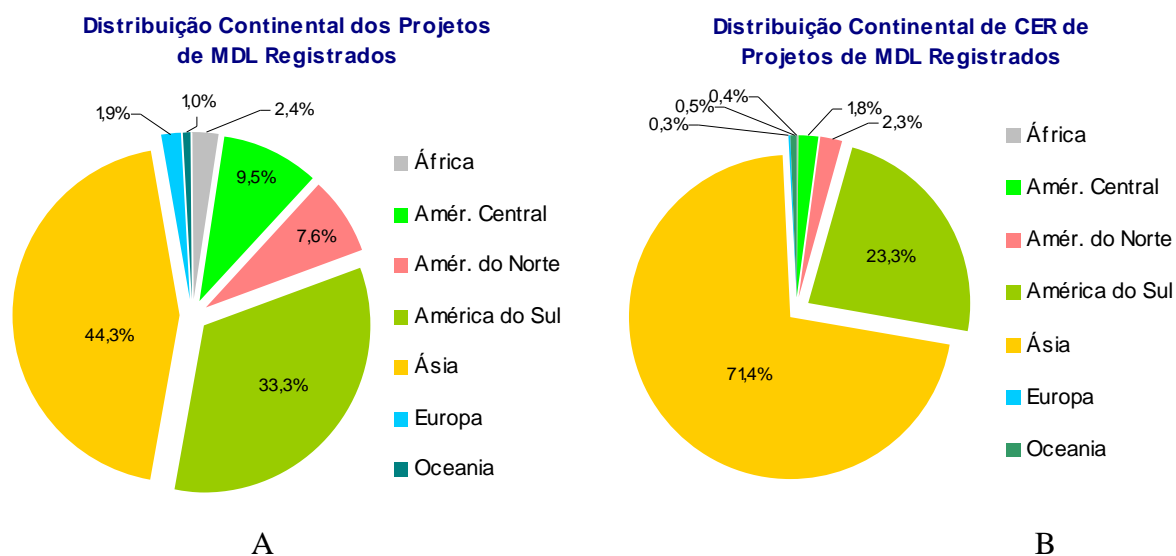


Gráfico 9 – Distribuição continental dos projetos e das estimativas de CER de projetos de MDL Registrados (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

4.5.1.2 Distribuição de projetos de MDL entre os países hóspedes (não-anexo I)

Os principais países participantes do MDL em número de projetos são Índia com 30,5% do total (64 unidades), Brasil com 21% (44 projetos), México com 7,6% (16), Chile com 6,2% (13), China com 4,8% (10) e Honduras com 4,3% (9). Juntos são responsáveis por 74,3% do número de projetos registrados. O México tem como característica ser o único representante da América do Norte, uma vez que os demais países do continente fazem parte do Anexo I. O Gráfico 10-a, retrata os principais países hóspedes de MDL, o Gráfico 10-b demonstra a participação desses países na quantidade total de projetos de MDL registrados no CDM- EB:

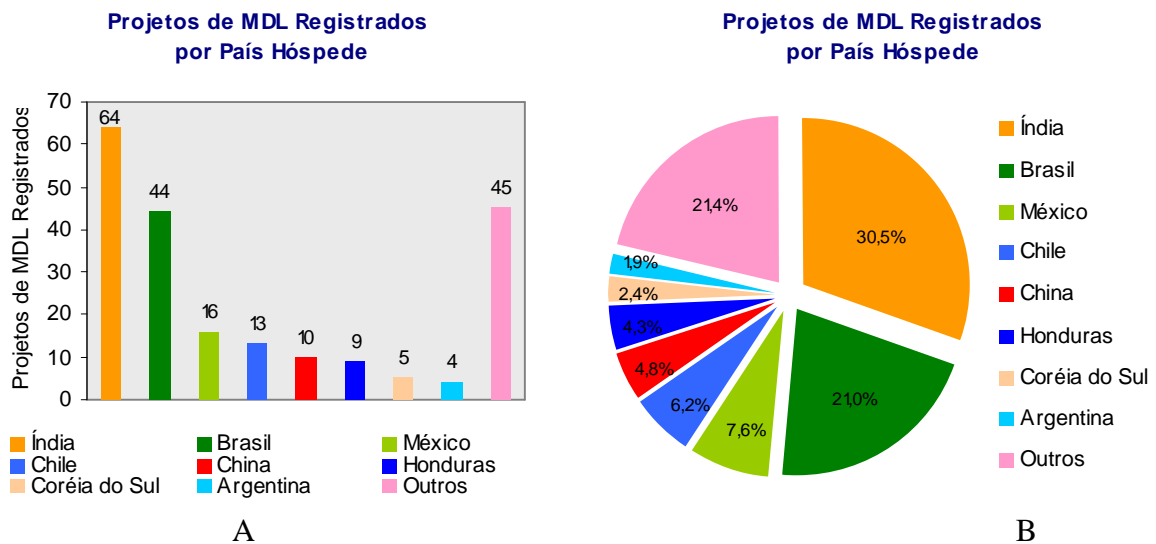


Gráfico 10 – Distribuição dos Projetos de MDL registrados, por países hóspedes (07/06/2006)
 Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

Os Gráficos 11-a e 11-b demonstram o desempenho dos principais países hóspedes em relação às estimativas anuais de CER dos projetos de MDL registrados, em toneladas de carbono equivalente e em participação, respectivamente. A China lidera com com 38,8% das CER estimadas, seguida de Brasil com 18,1%, Coréia do Sul com 16,6% e Índia com 14,0%, totalizando, juntos, 57 milhões de toneladas, ou seja, 87,5% do total. Chile, México e Argentina somam 4,5 milhões de toneladas (6,8% do total), os demais países hóspedes são responsáveis por 5,6% das estimativas de CER.

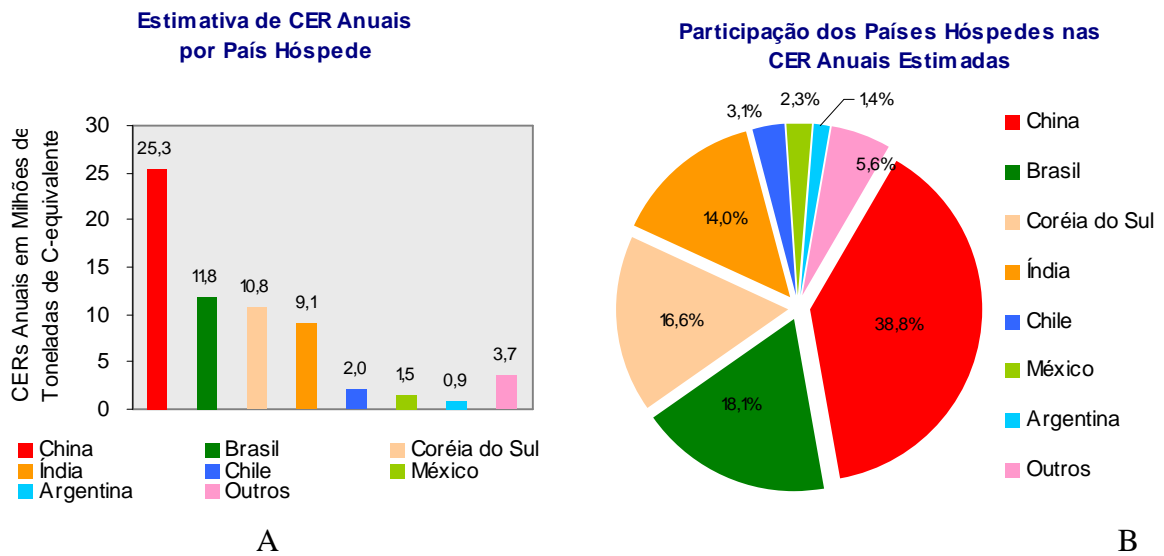


Gráfico 11 – CER Anuais Estimadas, por países hóspedes (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

A China destaca-se pelo grande volume (25,3 milhões de toneladas) e pequeno número de projetos (10), o que significa a opção por projetos de grande escala. Para se ter uma idéia do porte de projetos por países hóspedes, calculou-se a média de estimativa de CER anuais por projeto de um determinado país hóspede²⁸. Os resultados obtidos foram sintetizados na Tabela 3:

Tabela 3 – Projetos analisados e em análise junto ao CDM-EB (07/06/2006).

País Hóspede	Média de CER por Projeto
China.	2.527.792
Coréia do Sul.	2.162.429
Brasil.	268.111
Argentina.	232.828
China.	154.433
Índia.	142.527
México.	94.814
Outros.	67.807
Média Geral	310.125

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

²⁸ A média de estimativas de CER é dada pela razão entre a estimativa de CER anuais e o número de projetos do país em questão.

A Tabela 3 revela as diferentes estratégias ou características dos projetos dos principais países hospedeiros. Essas características estão ligadas além de outros fatores, principalmente ao Potencial de Aquecimento Global (*Global Warming Potential – GWP*)²⁹ do GEE do projeto. O Quadro 6 demonstra o GWP dos GEE:

GEE	GWP
Dióxido de Carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	21
Óxido Nitroso (N ₂ O)	310
Hidrofluorcarbonos (HFCs):	150 – 11.700
Perfluorcarbonos (PFCs)	6.500 – 9.200
Hexafluoreto de Enxofre (SF ₆)	23.900

Quadro 6 – Potencial de Aquecimento Global (Global Warming Potential – GWP) dos GEE.

Fonte: Glossary of Keywords. Disponível em: <<http://www.pointcarbon.com/article.php?articleID=2557&categoryID=364>>.

China e Coréia do Sul se caracterizam por projetos de larga escala, de GEE com elevado GWP, os outros países com nível significativo de estimativas de CER encontram-se abaixo da média geral, inclusive o Brasil.

4.5.1.3 A participação do Brasil

Conforme avaliado nas etapas anteriores o Brasil ocupa uma posição de destaque como participante do MDL. É o segundo em número de projetos registrados e em estimativa de CER anuais (Base: 07/06/2006). O país foi responsável pelo primeiro projeto de MDL com registro aprovado, o projeto *Brazil NovaGerar Landfill Gas to Energy Project*³⁰, registrado em 18/11/2004. No curto prazo, o Brasil deve manter a segunda colocação pelo menos em número de projetos, uma vez que o país é, também, o segundo em projetos com registros solicitados junto ao CDM-EB, com 29,8% do total.

²⁹ Por definição, o dióxido de carbono (CO₂) é usado como referência, tendo, portanto, o fator GWP igual a 1. Considerando que os GEE mudam com o passar do tempo, foi sugerido pelo IPCC, a adoção do GWP para 100 anos.

³⁰ Projeto de aterro sanitário, com geração de energia, em Nova Iguaçu (RJ).

4.5.1.3.1 Distribuição regional

Internamente, a distribuição regional dos projetos de MDL é detalhada nos Gráficos 12-a e 12-b:

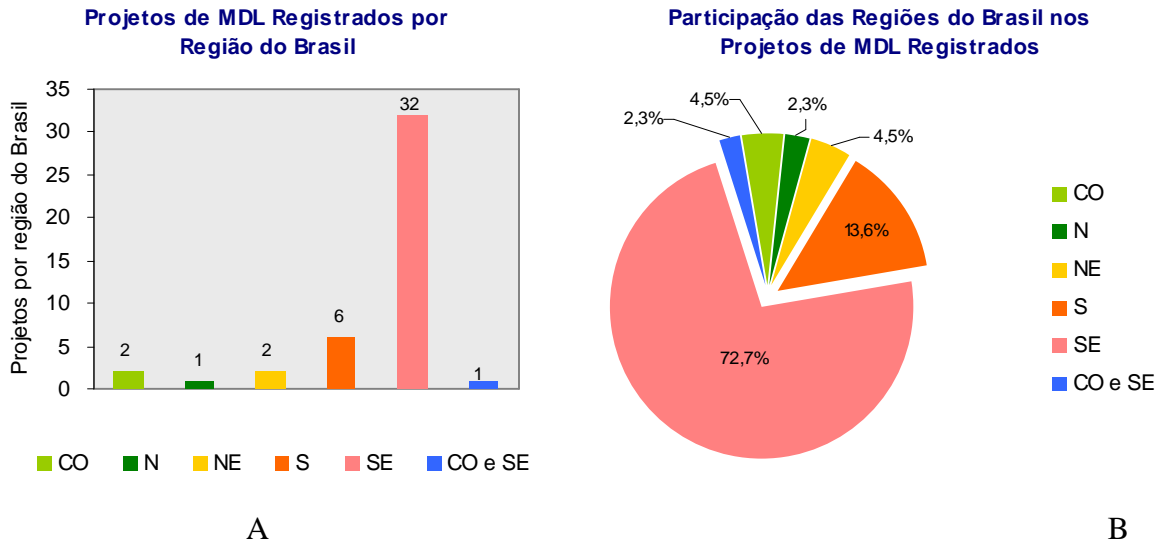


Gráfico 12 – Distribuição dos projetos de MDL registrados, por região do Brasil (07/06/2006)
 Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

Conforme demonstram os Gráficos 12-a e 12-b, a Região Sudeste, acompanhando a distribuição espacial das riquezas brasileiras, é hegemônica no que se refere aos projetos de MDL no Brasil. Em quantidade de projetos, detém 72,7% dos projetos de MDL em solo brasileiro (32 unidades), seguido pelas Regiões Sul com 13,6% (6 projetos), Centro Oeste com 4,5% (2), Nordeste com 4,5% (2), Norte com 2,3% (1) e Centro Oeste e Sudeste³¹ em conjunto com 2,3% (1).

Os Gráficos 13-a e 13-b demonstram que a situação de concentração se intensifica quando é analisada a estimativa de CER dos projetos. que no Sudeste representam 87,7% do total nacional. Em segundo lugar vem a Região Nordeste (5,7%) em terceiro o Sul (4,6%), em quarto o Norte (1,2%) e por fim, em último, Centro Oeste com 0,8% da estimativa de CER dos projetos de MDL registrados no país.

³¹ Projeto distribuído em mais de um Estado (GO, MG e MT) e em mais de uma Região (CO e SE).

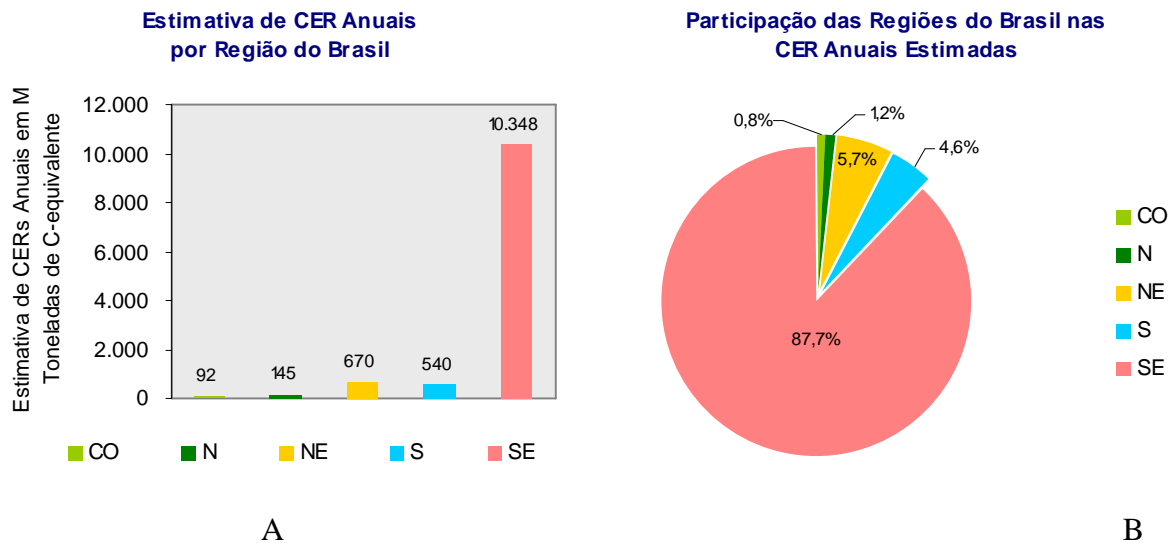


Gráfico 13 – CER Anuais Estimadas, por regiões do Brasil (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

A Região Amazônica, de acordo com a definição de Amazônia Legal³², possui três projetos sendo um no estado do Amazonas e dois no estado do Mato Grosso, dos quais um é dividido com os estados de Minas Gerais e Goiás. Em termos de CER estimada, a Amazônia possui 177.650 toneladas, 1,5% do total nacional (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

4.5.1.3.2 Distribuição Estadual

A distribuição dos empreendimentos de MDL, no nível dos estados é detalhada nos Gráficos 14-a e 14-b. É no Estado de São Paulo que se concentram a maioria dos projetos de MDL brasileiros, 54,5% (24 projetos), conforme demonstram os Gráficos 14-a e 14-b. Em seguida Minas Gerais com 11,4% (5), Rio Grande do Sul com 6,8% (3), Espírito Santo com 4,5% (2) e os demais estados que hospedam projetos de MDL no Brasil; Alagoas, Amazonas, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Paraná, Rio de Janeiro e Santa Catarina com 2,3%, isto é, um projeto cada, totalizando juntos 18,2% dos projetos nacionais. Dois empreendimentos, ou seja 4,5%, dos projetos de MDL no Brasil hospedam-se em mais de um estado, um deles nos estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso e o outro nos estados de Paraná e Santa Catarina.

³² A Amazônia brasileira passou a ser definida como Amazônia Legal pela Lei 1.806 (06/01/1953), sendo, posteriormente, alterada pela Lei 5.173 (27/10/1966) e pelo Artigo 45 da Lei Complementar 31 de 11/10/1977. Em sua definição abrange os estados da Região Norte, ou seja; Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, além do Estado de Mato Grosso e parte do Estado do Maranhão (IPEA, 2005).

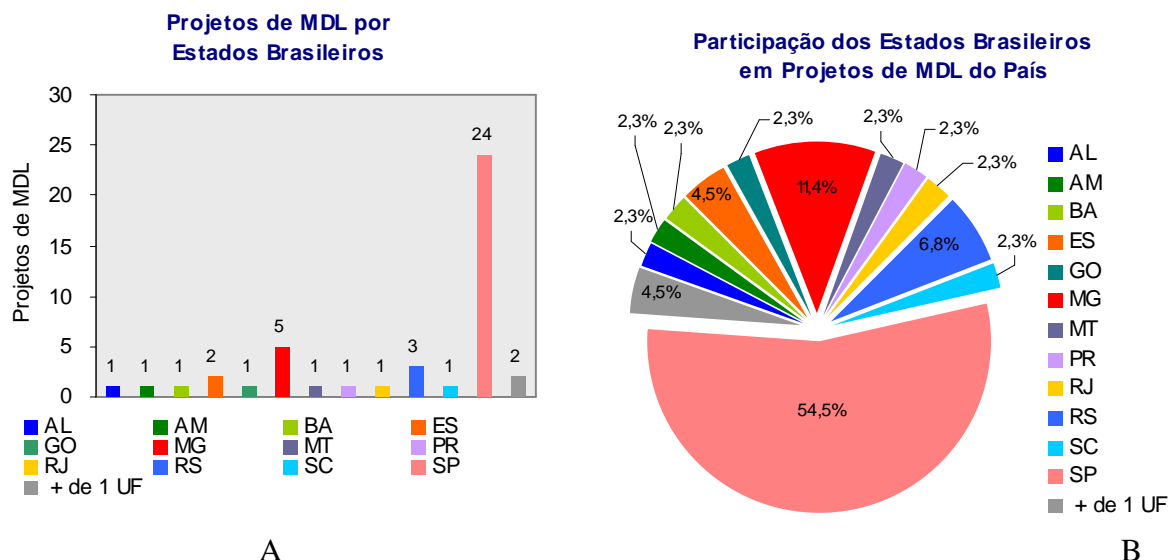


Gráfico 14 – Projetos de MDL registrados, por Estados do Brasil (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>>. (Base: 07/06/2006).

O Gráficos 15a e 15b reproduzem a distribuição das estimativas de CER nos estados do Brasil:

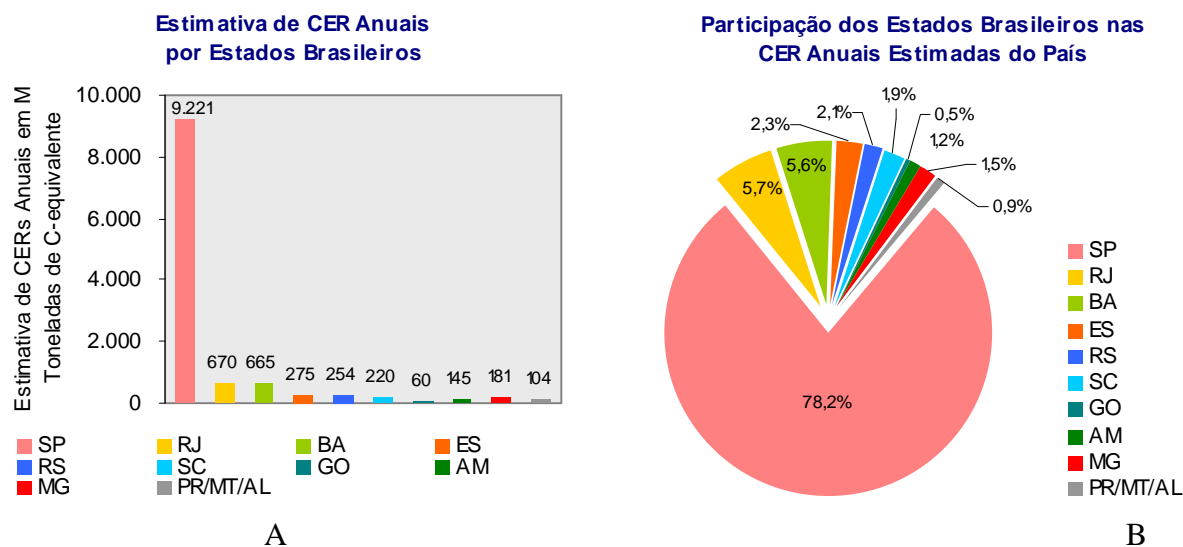


Gráfico 15 – Estimativa de CER Anuais de Projetos de MDL registrados, por Estados do Brasil (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

São Paulo é responsável pela maior parte das CER estimadas do Brasil com 78,2% do total, em segundo vem o Rio de Janeiro com 5,7% e, em terceiro, a Bahia com 5,6%. Juntos os três totalizam 89,5% das CER nacionais. Minas Gerais é o segundo em número de projetos, porém, aparece, somente, como sétimo maior com 181 mil toneladas de CER estimadas, o que caracteriza a existência de projetos de pequeno porte no estado. O Amazonas, único

estado da Região Norte com um projeto registrado, tem estimativa de emissões de, apenas, 1,2% do total brasileiro.

Dos estados da Região Amazônica, Mato Grosso com dois projetos é responsável por 32 mil toneladas (0,3% do total nacional) e o Amazonas por 145 mil toneladas (1,2%) (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

4.5.1.3.3 Distribuição dos Projetos por atividades no Brasil

Com a finalidade de avaliar o padrão dos projetos de MDL no Brasil, foi feita uma análise de sua distribuição, por setor, por atividade principal do empreendimento onde foi desenvolvido o projeto de MDL, por atividade específica de cada um dos projetos de MDL e por escopo setorial, neste caso, de acordo com a classificação da CQNUMQ.

O Gráfico 16 mostra a distribuição dos projetos de cada setor em relação ao total dos empreendimentos de MDL registrados, e instalados em solo brasileiro.

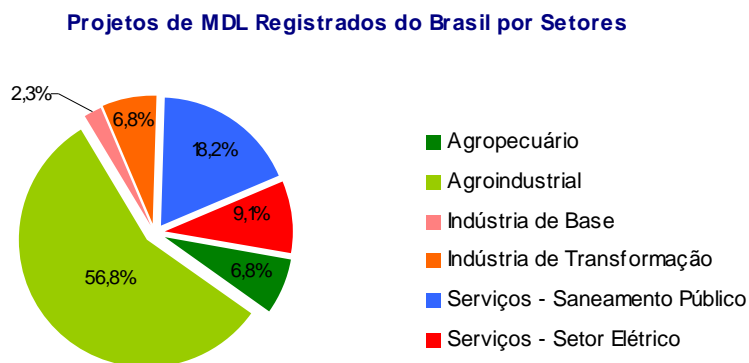


Gráfico 16 – Distribuição dos Projetos de MDL registrados por setor, no Brasil (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

Os três projetos do setor agropecuário (6,8% do total nacional) estão distribuídos nas regiões Centro Oeste, Sul e Sudeste; mais precisamente nos estados de Goiás, Minas Gerais e Paraná. Referem-se, em sua totalidade, a projetos de criação suína (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O setor agroindustrial, com 25 projetos, responde pela maior fatia de projetos de MDL no Brasil (56,8%). Esses projetos são localizados no Centro Oeste (2), Nordeste (1), Sul (1) e Sudeste (21). São Paulo com 18 projetos lidera a lista, seguido por Minas Gerais (3), Alagoas (1), Goiás (1), Mato Grosso (1) e Rio Grande do Sul (1). Do total, 24 são projetos da indústria sucroalcooleira e um de beneficiamento de arroz (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O único projeto do setor industrial de base (2,3% do total) está localizado no Estado de São Paulo, Região Sudeste, referindo-se à indústria petroquímica (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>). Todos os empreendimentos são de geração de energia, sendo duas PCH (no Rio Grande do Sul e no Paraná) e duas usinas de geração de energia com biomassa de resíduos de madeira (Rio Grande do Sul e Santa Catarina).

A indústria de transformação possui três empreendimentos de MDL (6,8%), localizados nas regiões Norte e Sudeste, nos estados do Amazonas, Minas Gerais e Espírito Santo. Dois são da indústria siderúrgica e um da indústria madeireira (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O setor de prestação de serviços, em sua subdivisão de saneamento público, abrange oito projetos (18,2%), sendo sete no Sudeste (5 em São Paulo, 1 no Espírito Santo e 1 no Rio de Janeiro) e um no Nordeste (Bahia). Todos empreendimentos são de tratamento de resíduos sólidos (aterros sanitários) (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

A subdivisão de prestação de serviços do setor elétrico é responsável por quatro projetos (9,1%), todos localizados na Região Sul, sendo dois no Rio Grande do Sul e os outros dois em Santa Catarina e no Paraná (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O Gráfico 17, ilustra a distribuição de projetos de MDL no Brasil por atividade principal do empreendimento onde foi desenvolvido o projeto.

Projetos de MDL Registrados do Brasil por Atividade Principal

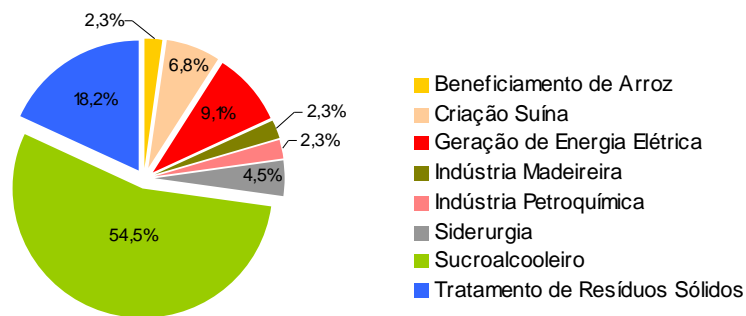


Gráfico 17 – Distribuição dos Projetos de MDL registrados por atividade principal do empreendimento, no Brasil (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

O único projeto de MDL instalado em um empreendimento de beneficiamento de arroz (2,3% do total) está localizado no Sul do Brasil, no Rio Grande do Sul (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O projeto da indústria madeireira (2,3% do total) é do Amazonas (Norte), enquanto os dois empreendimentos da indústria siderúrgica (4,5%) estão localizados em Minas Gerais e Espírito Santo, ambos na Região Sudeste (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O subsetor sucroalcooleiro é o líder nacional com 24 projetos (54,5% do total). Vinte e um desses projetos estão localizados na Região Sudeste, dois no Centro Oeste e um no Nordeste. São Paulo detém 18 empreendimentos e três estão em Minas Gerais; Alagoas, Goiás e Mato Grosso possuem um de cada, totalizando os três restantes (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

Os projetos de criação suína (6,8% do total nacional), de geração de energia elétrica (9,1%), de tratamento de resíduos sólidos (18,2%) e da indústria petroquímica (2,3%), são exatamente os mesmos do setor agropecuário, do setor de prestação de serviços do setor elétrico, do setor de prestação de serviços saneamento público e do setor de indústria de base, respectivamente (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O Gráfico 18, ilustra a distribuição de projetos de MDL no Brasil por atividade específica o projeto.



Gráfico 18 – Distribuição dos Projetos de MDL registrados por atividade específica do projeto, no Brasil (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

O projeto da indústria petroquímica tem como atividade a captura e queima de óxido nítrico (N₂O) na produção de ácido adiposo (2,3% do total). Os projetos de criação suína referem-se às usinas de tratamento dos resíduos sólidos – compostagem (6,8% do total). Os projetos da indústria sucroalcooleira e do beneficiamento de arroz são todos de geração de energia elétrica com biomassa proveniente do bagaço da cana-de-açúcar (54,5%) e da casca de arroz (2,3%), respectivamente (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

Os três projetos (6,8% do total) que têm como atividade a geração de energia elétrica com biomassa proveniente de resíduos madeireiros (serragem) são da indústria madeireira (no Amazonas) e de geração de energia elétrica (em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul). Os outros dois empreendimentos de geração de energia elétrica são de Pequenas Centrais

Hidrelétricas (PCH) localizados no Paraná e Rio Grande do Sul (4,5%) (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

Os dois projetos da indústria siderúrgica têm como atividade a co-geração de energia elétrica com gás residual do processo industrial (2,3% do total) localizado no Espírito Santo e a co-geração de energia elétrica com gás residual do processo industrial e madeira (2,3% do total) em Minas Gerais (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

Dos oito projetos de tratamento de resíduos sólidos, seis têm como atividade o tratamento de resíduos sólidos - aterro sanitário, com geração de energia elétrica (13,6% do total), localizado nos estados de São Paulo (3), Rio de Janeiro (1), Bahia (1) e Espírito Santo (1). Os outros dois (4,5%) são, apenas, de tratamento de resíduos sólidos - aterro sanitário, sem geração de energia elétrica, todos localizados em São Paulo (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O Gráfico 19, demonstra a distribuição de projetos de MDL no Brasil por escopo setorial, de acordo com classificação da CQNUMC.

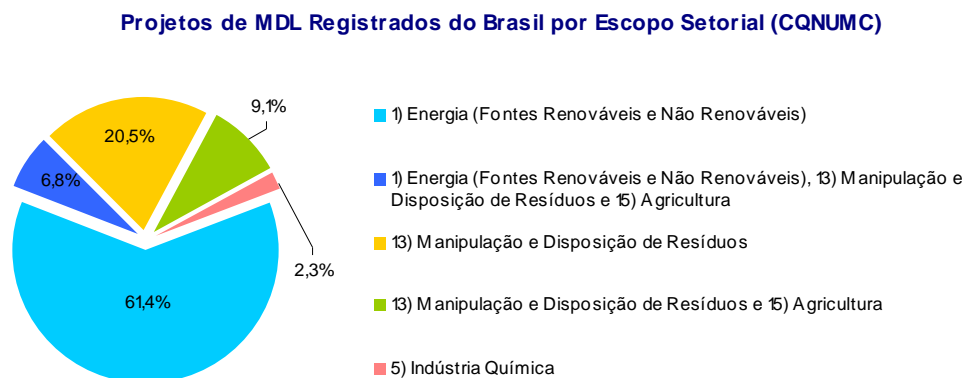


Gráfico 19 – Distribuição dos Projetos de MDL Registrados por escopo setorial (CQNUMC), no Brasil (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

De acordo com a classificação da CQNUMC por escopo setorial, 27 projetos de MDL no Brasil (61,4% do total) são da categoria 1 (energia – fontes renováveis e não renováveis), estando localizados da seguinte forma: 22 na Região Sudeste (17 em São Paulo, 4 em Minas Gerais e 1 no Espírito Santo), dois no Sul (Paraná e Rio Grande do Sul), dois no Centro Oeste (Goiás e Mato Grosso) e um no Nordeste, mais precisamente no estado de Alagoas (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

Nove projetos (20,5% do total) são de manipulação e disposição de resíduos (categoria 13), dos quais oito estão no Sudeste (seis em São Paulo, um no Rio de Janeiro e um no Espírito Santo) e um na Região Nordeste (Bahia). Quatro projetos localizados em Goiás

(Centro Oeste), Minas Gerais (Sudeste), Paraná e Santa Catarina (Sul) são classificados nas categorias 13 e 15 (agricultura) (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

Um projeto (2,3% do total), localizado no estado de São Paulo, é classificado no escopo setorial indústria química (categoria 5). Três empreendimentos pertencem aos escopo setoriais 1, 13 e 15, sendo um no Amazonas e dois no Rio Grande Sul (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O Gráfico 20 retrata a distribuição das CER projetadas de MDL registrados de cada setor em relação ao total nacional.

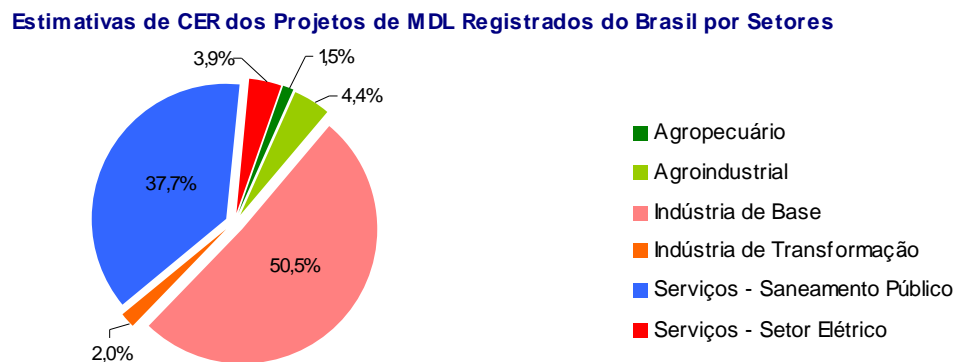


Gráfico 20 – Distribuição das Estimativas de CER dos Projetos de MDL Registrados por Setor, no Brasil (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

O setor agropecuário com 6,8% dos projetos de MDL brasileiros é responsável por 1,5% das estimativas de CER nacionais. A agroindústria com 25 empreendimentos de MDL (56,8%) detém 4,4% do total das CER estimadas.

A indústria de base, por sua vez, com um único empreendimento, responde por 50,5% do total nacional. Trata-se de um projeto de larga escala de captura de N₂O, um dos resíduos na produção de ácido adiposo para a fabricação de *nylon*, na planta da RHÓDIA em Paulínia, estado de São Paulo (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O setor de prestação de serviços – saneamento público, é o segundo em estimativas de CER com 37,7% do total brasileiro, em oito projetos (18,2% do total nacional). A prestação de serviços do setor elétrico, responsável por 9,1% dos projetos, responde por 3,9% das CER brasileiras (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

A indústria de transformação produz 2,0% das CER projetadas, com 6,8% dos empreendimentos nacionais (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O Gráfico 21, demonstra a distribuição de CER de projetos de MDL no Brasil por atividade principal do empreendimento onde foi desenvolvido o projeto.

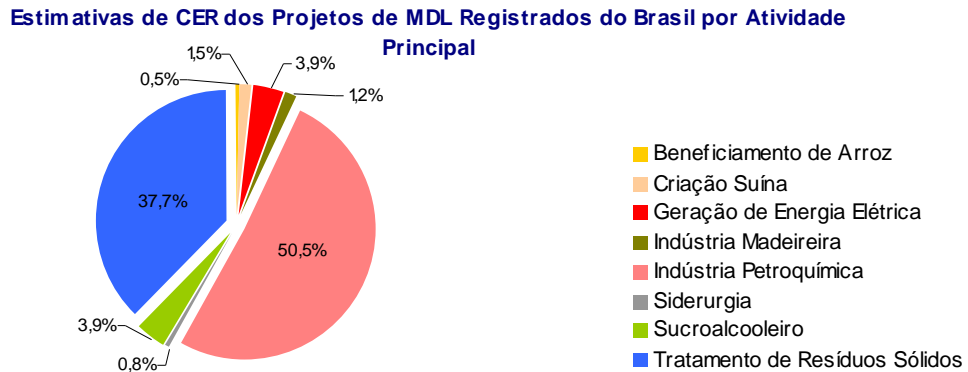


Gráfico 21 – Distribuição das Estimativas de CER dos Projetos de MDL registrados por atividade principal do empreendimento, no Brasil (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

A indústria petroquímica com 50,5% das CER estimadas em um projeto e o tratamento de resíduos sólidos com 37,7% da projeção de CER em oito empreendimentos, dominam as estimativas nacionais, com 88,2% em conjunto. Em contraponto, a indústria sucroalcooleira com 54,5% dos projetos nacionais é responsável por, apenas, 3,9% das CER do Brasil (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O Gráfico 22, ilustra a distribuição de CER de projetos de MDL no Brasil por atividade específica do projeto.



Gráfico 22 – Distribuição das Estimativas de CER dos Projetos de MDL registrados por atividade específica do projeto, no Brasil (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

Três atividades de projetos de MDL são responsáveis, juntas, por 88,2% das estimativas de CER do Brasil. São a captura e queima de N2O – produção de ácido adípico e tratamento de resíduos sólidos com e sem geração de eletricidade (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O Gráfico 23, demonstra a distribuição de CER de projetos de MDL no Brasil por escopo setorial, de acordo com classificação da CQNUMC.

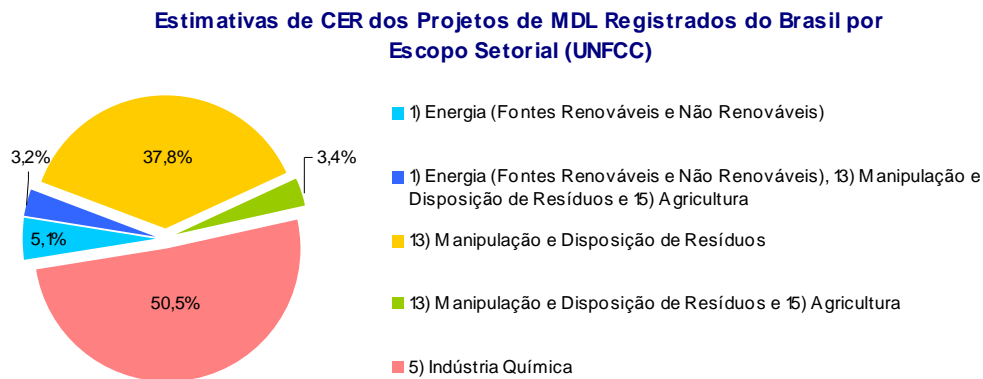


Gráfico 23 – Distribuição das Estimativas de CER dos Projetos de MDL registrados por escopo setorial (CQNUMC), no Brasil (07/06/2006).

Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC. Disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006).

Conforme demonstra o Gráfico 23 o escopo setorial dos projetos reflete, de forma análoga, as distribuições analisadas nos gráficos anteriores, concentrando 88,2% das estimativas nacionais nos projetos das categorias 5 e 13 isoladamente (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

4.5.2 As expectativas da CQNUMC

Considerando, apenas, os projetos registrados e os que solicitaram registros no âmbito do CDM-EB, os números apontam para a comercialização de mais de 420 milhões e 120 milhões de CER, respectivamente, até o ano de 2012. Esse volume amplia-se bastante se forem considerados os projetos em elaboração, de conhecimento do CDM-EB, estimados em 950 milhões de CER, até o ano de 2012, totalizando, portanto, o montante de aproximadamente 1,5 bilhões de Certificações até 2012, prospectando um mercado de €7,5 bilhões, considerando os preços do mercado no final de 2005 (HASSELKNIPPE; ROINE, 2006).

5 O POTENCIAL DO PROTOCOLO DE QUIOTO NA ECONOMIA DA AMAZÔNIA

5.1 O MDL COMO INOVAÇÃO E SEU PROCESSO CONSTRUTIVO

O estudo desenvolvido na presente pesquisa aponta para o caráter inovador do MDL. Essa característica surge desde a construção do Protocolo de Quioto, na esfera diplomática, até as tecnologias impulsionadas nesses projetos ativos.

O aspecto inovativo de caráter evolutivo está nas bases das negociações diplomáticas e políticas que deram origem ao PQ, sendo, inclusive, advindas da própria CQMUNC, com influências do Protocolo de Montreal. O ambiente seletivo pode ser entendido como aquele que cerca todo o processo das COP, incluindo as nuances políticas, comerciais, científicas, culturais e sociais. É através das disputas de interesses políticos e econômicos, das limitações científicas e orçamentárias e das adaptações de ordem cultural, dentre outros aspectos, que se constrói, por meio da evolução, própria do processo de negociação, as soluções multilaterais e inovadoras, como o MDL, que buscam melhorar as condições de vida no globo.

Esse processo, vale ressaltar, tem características de aprendizado e reordenação, assim como de evolução político-institucional, que decerto houve entre os protocolos de Montreal e Quioto, os quais podem ser plenamente identificadas como exemplos de evolução e auto-organização, rumo à inovação, dentro do pensamento neo-schumpeteriano, exposto no marco teórico do presente trabalho.

A categorização do MDL como inovação tipicamente schumpeteriana pode ser verificada através das seguintes características:

- a “*criação*” um mercado de carbono, considerando que antes do protocolo esse mercado era incipiente;
- o fomento à descoberta de novas tecnologias, de base sustentável, capazes de melhorar a produtividade e a qualidade dos processos produtivos e dos serviços ambientais;
- a forma inovadora como fonte de financiamento, a ser liquidada via serviços ambientais;
- a implementação inédita de um fluxo de capitais do centro para a periferia, sem ser ajuda humanitária, considerando que nos fluxos existentes, comerciais e financeiros, verifica-se o processo de trocas desiguais no qual o fluxo de capitais ocorre de forma

reversa, ou seja, dos países em desenvolvimento para as economias industrializadas e desenvolvidas; e,

- a importante fonte de financiamento ao desenvolvimento sustentável das economias em desenvolvimento (Países não-Anexo I).

Portanto, a pesquisa aponta para o aspecto inovador do MDL, tanto na visão de Schumpeter, quanto na de seus seguidores neo-schumpeterianos, abrangendo todo o processo de concepção, negociação e implantação do protocolo e dos empreendimentos financiados por meio de seus mecanismos de flexibilização, em destaque o MDL.

5.2 O MDL COMO INDUTOR DO VERDE E COMPETITIVO

No tocante ao enquadramento, na análise de Porter (1999) do “Verde e Competitivo”, o MDL pode ser considerado uma inovação fruto de um processo regulatório, o Protocolo de Quioto, que pode contribuir positivamente para a competitividade das empresas que utilizarem o mecanismo, dando indicativos de que o MDL se adequa à tese de Porter (1999).

O processo regulatório instituído pelo PQ atua como barreira às práticas intensivas em emissão de GEE para os países do Anexo I que ratificaram o acordo, contrapondo-se, desta forma, às ineficiências produtivas poluidoras. Os mecanismos de flexibilização atuam como instrumentos de viabilização da adequação do setor produtivo às bases regulatórias de Quioto. No caso específico do MDL, considerando que esse mecanismo tem como um dos seus objetivos induzir o DS nas economias emergentes, ele age diretamente na transformação do modelo produtivo tradicional ineficiente do ponto de vista da sustentabilidade, para um novo paradigma produtivo adequado ao DS.

Na escalada em que avança a “onda” da sustentabilidade, as empresas e corporações que se mantiverem fora desse novo paradigma estarão fadadas a perder mercado e competitividade, principalmente, sobre a ótica do Aquecimento Global. Portanto, a materialização de um modelo de DS vem sendo fomentada pelas práticas regulatórias, dentre as quais o PQ, o que coaduna com os pressupostos defendidos por Porter (1999), em seu artigo Verde e Competitivo.

5.3 O DESEMPENHO DO BRASIL NO MDL

O MDL, dada sua importância como fonte de financiamento de desenvolvimento sustentável das economias emergentes dentre as quais o Brasil, apresenta-se como uma rara oportunidade para a superação de um dos entraves mais persistentes ao processo de desenvolvimento nacional, a ausência de fontes de financiamento.

O envolvimento dos países em desenvolvimento no processo do MDL é uma forte influência do Protocolo de Montreal, uma vez que a participação dessas nações foi fundamental para o sucesso do acordo, e, além disso, a solução da controvérsia climática passa, necessariamente, pelo processo multilateral de decisão e de busca de respostas racionais e factíveis, capazes de transformar não só o nível de emissões de GEE, mas o modelo de desenvolvimento global, para um capitalismo mais solidário e racional.

Portanto, para o Brasil, considerando as características e potencialidades do país, o MDL pode significar um poderoso aliado na incessante busca do desenvolvimento econômico, para a construção de uma sociedade brasileira mais justa e com melhores condições de vida para a população nacional.

O desempenho nacional no MDL coloca o Brasil como segundo país em estimativa de CER, atrás apenas da China e, também, como vice-líder em número de projetos registrados e sob análise junto ao CDM-EB, após a Índia. De fato, comparando a performance brasileira em relação ao Mundo o país apresenta um desempenho satisfatório, porém, muito aquém das suas potencialidades (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects> - Base: 07/06/2006).

O potencial nacional, bastante difundido por pesquisas realizadas por técnicos e pesquisadores de alto gabarito (vide a revisão bibliográfica deste estudo), bem como por instituições ligadas ao governo central não é desconhecido.

O fato de não haver projetos florestais brasileiros para seqüestro de carbono registrados no CDM-EB, apesar do latente potencial existente no país e da existência de diversos projetos nacionais florestais de seqüestro de carbono (conforme relaciona o Quadro 1 na Revisão Bibliográfica deste estudo), em grande parte se explica pelos seguintes fatores:

- a restrição ao financiamento de projetos de manejo florestal pelo MDL;
- a complexidade técnica para execução de projetos de reflorestamento ou florestamento;
- a dificuldade de o setor desenvolver projetos dentro das exigências técnicas e metodológicas do MDL apesar de haver sido aprovadas duas metodologia pelo CDM-EB: a metodologia AR-AM0001 (versão 2) denominada “*Reforestation of*

*degraded land*³³, validada em 19/05/2006 e a metodologia AR-AM0002 (versão 1) denominada “*Restoration of degraded lands through afforestation/reforestation*”³⁴, em vigor a partir de 19/05/2006 (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects> - Base: 07/06/2006);

- o fato de as reduções de emissões dos projetos de seqüestro de carbono serem temporárias, fazendo com que seus títulos (tCER e ICER) tenham menor atratividade no mercado dado o maior risco em relação aos projetos de redução de emissões; e,
- a falta de apoio e incentivo do Governo Federal à iniciativa privada, principalmente, às Parcerias Público-Privadas (PPP) e aos projetos comunitários ligados à produção familiar.

A distribuição espacial dos projetos de MDL do Brasil segue o modelo de distribuição desigual das riquezas nacionais. Os projetos, tanto em quantidade como em estimativa de CER estão concentrados na região mais rica do país, a Sudeste. A participação das regiões mais pobres do Brasil, Norte, Nordeste e Centro Oeste, juntas, correspondem a 8,2% do total de estimativas nacionais de CER.

De forma análoga, o principal projeto brasileiro, com estimativas de CER da ordem de seis milhões de toneladas anuais, 50,5% do total nacional, pertence a uma única empresa multinacional, a RHÓDIA. Não que esse projeto não seja bem vindo, mas o problema está no fraco desempenho das empresas nacionais no MDL. Até o setor sucroalcooleiro, que detém a maior quantidade de projetos nacionais, com 24 projetos registrados no CDM-EB, responde por apenas 3,9% das estimativas de CER (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects> - Base: 07/06/2006).

A concentração dos projetos nas regiões mais desenvolvidas está relacionada ao fato de que os primeiros projetos de MDL deveriam ser, naturalmente, implantados em empreendimentos em operação, modificando o modelo tradicional intensivo em emissões de GEE para um modelo mais sustentável, reduzindo as emissões previamente existentes, em setores e atividades onde era clara a elegibilidade dos projetos de MDL. Portanto, em função do maior desenvolvimento industrial e agroindustrial do Sudeste, bem como da maior capacidade técnica, empresarial e financeira dessa região, não é nenhuma surpresa a concentração de projetos de MDL acompanhar a concentração do PIB do Brasil, refletindo as desigualdades regionais.

O Gráfico 24, compara o percentual de CER e do PIB, por regiões:

³³ Tradução: Reflorestamento de terras degradadas.

³⁴ Tradução: Restauração de terras degradadas por florestamento/reflorestamento.

Desigualdades Regionais PIB e CER

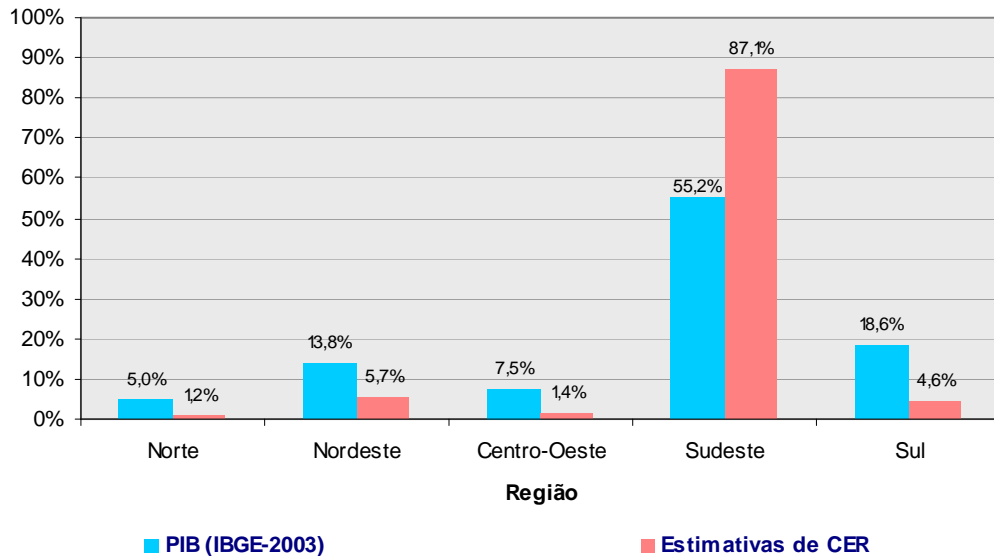


Gráfico 24 – Comparação da distribuição regional do PIB e das CER de Projetos de MDL, por regiões. Fonte: adaptação do autor de dados da CQNUMC, disponíveis em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects>> (Base: 07/06/2006) e do IBGE, disponíveis em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

No caso das CER de projetos de MDL, a concentração na Região Sudeste é ainda maior do que a do PIB. O Sul, terceiro em PIB (Base 2003), tem um desempenho melhor do que o Nordeste com o segundo PIB. As razões para que isso ocorra estão ligadas, principalmente, ao maior desenvolvimento econômico, tecnológico e empresarial das regiões Sul e Sudeste.

Isto posto, é possível considerar que, apesar da colocação do Brasil nas estatísticas oficiais do MDL, o desempenho nacional ainda é muito limitado. Torna-se fundamental que o país, incluindo os setores produtivos, as esferas governamentais, a comunidade científica e a sociedade civil, mobilizem-se para que o Brasil busque alcançar todas as suas potencialidades junto ao MDL, sob pena, de perdermos a oportunidade de utilizar de forma eficiente uma fonte de financiamento ao nosso desenvolvimento, principalmente, considerando seu caráter sustentável.

Portanto, não seria exagero dizer que o Brasil deveria se especializar em MDL, principalmente em função das características do país e pelo fato de termos em nosso território o maior potencial florestal e de biomassa do planeta: a Amazônia.

5.4 O DESEMPENHO DA AMAZÔNIA NO MDL

As estatísticas do MDL apontam para um desempenho bastante limitado da Amazônia. Apesar das características da Região, existem apenas três projetos registrados no CDM-EB, responsáveis por 1,5% das CER estimadas do Brasil. Esses empreendimentos estão localizados no Estado do Amazonas, em Itacoatiara, e no Estado do Mato Grosso, sendo um em Nova Olímpia e o outro nos municípios de Rio Verde, Lucas do Rio Verde e Sinop (projeto também dividido com os estados de Minas Gerais e Goiás) (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects> - Base 07/06/2006).

Os três projetos referem-se a: co-geração de energia com resíduos de atividade madeireira (Itacoatiara/AM); co-geração de energia com bagaço de cana-de-açúcar (Nova Olímpia/MT) e tratamento de resíduos sólidos – compostagem decorrente de criação suína (Rio Verde/MT, Lucas do Rio Verde/MT e Sinop/MT). (CQNUMC, <http://cdm.unfccc.int/Projects>).

O desempenho insatisfatório da Região Amazônica leva a crer que a articulação da participação do Brasil no MDL não vem sendo bem sucedida, face sua importância estratégica global e que o desenvolvimento econômico regional, mesmo em bases sustentáveis, não atrai o nível de esforços que a Região requer, da esfera pública, do setor privado e da comunidade internacional.

O significativo potencial florestal é amplamente conhecido, estudos de pesquisadores com conhecimento científico comprovado realçam as possibilidades na Região. Motta et al (2000) chama a atenção à vocação amazônica para os projetos florestais e energéticos, com destaque para a co-geração com biomassa e hidroeletricidade.

No que se refere aos projetos florestais, verifica-se a existência comprovada de amplas áreas próprias para o desenvolvimento de reflorestamento e florestamento em grande escala, visando atender às indústrias madeireiras, papel e celulose e siderúrgica, esta através do fornecimento de carvão vegetal; ou em pequena escala, nos projetos agroflorestais de base familiar. O MDL seria um facilitador, financiando a maturação desses projetos, que são economicamente viáveis nas palavras de Silva e Brasil Junior (2005), reproduzidas na revisão bibliográfica desta pesquisa.

O *biodiesel* tem um grande potencial na Região, parte das áreas degradadas decorrentes de pastagens abandonadas que poderiam ser utilizadas para esse fim, com o apoio do MDL. A co-geração com biomassa, além de contribuir para a manutenção da matriz energética brasileira dentro de suas características de forte utilização de energia renovável e limpa, pode significar redução de custos ou receitas extras, tornando mais competitivas as indústrias

madeira, siderúrgica e química, além de criar atrativos para sua viabilização, bem como, destinação adequada dos resíduos, a partir de sistemas de tratamento.

O potencial existente é inquestionável, porém, a inserção da economia amazônica no desenvolvimento sustentável através do MDL não tem obtido, pelo menos até o momento, um desempenho compatível com suas amplas possibilidades econômicas, principalmente, considerando suas potencialidades florestais, energéticas e da sua biodiversidade.

5.5 O POTENCIAL DO ESTADO DO PARÁ NO MDL

Em relação ao tipo das potencialidades do Estado Pará com o MDL, podem ser consideradas as mesmas da Amazônia, portanto, seria redundância repeti-las. Nesta subseção será abordado o aspecto quantitativo que essas potencialidades podem expressar nesse estado.

O projeto de MACROZEE identifica 207 mil km² de áreas desflorestadas (PARÁ. SECTAM, 2004, p. 44), das quais 50% deverão ser reflorestadas para fins de reservas legais e 30% poderão ser utilizados em atividades produtivas, dependendo do potencial da área, de acordo com a legislação de sua criação (Lei do Estado do Pará n^o 6745, de 6 de maio de 2005 e Instrução Normativa 001, de 2 de junho de 2006, da SECTAM/PA).

Partindo desse prisma foi elaborada uma simulação com a utilização das taxas de absorção florestal de carbono de Fearnside e Barbosa (*apud* SILVA; BRASIL JUNIOR, 2005, p. 6), citadas na revisão bibliográfica, ou seja: a) floresta secundária com dez anos absorve 6 a 10t C/ha.ano em média; e, b) com vinte anos 4 a 7 t C/ha.ano. Os resultados estão expostos na Tabela 4.

Os cálculos da Tabela 4 seguiram a seguinte metodologia:

- foram considerados os 207 mil km² de áreas desflorestadas identificados no MACROZEE;
- dos 50% da área total destinados à recuperação das áreas desflorestadas foi considerada apenas 20%, sobre a área total;
- dos 30% da área desflorestadas reservados às atividades produtivas, foi considerado 1/3, ou seja, 10%, os quais foram divididos igualmente para projetos florestais (reflorestamento) e para projetos agroflorestais, 5% para cada;
- as áreas foram convertidas para hectare (ha) para a aplicação das taxas de absorção florestal de carbono de Fearnside e Barbosa (*apud* SILVA; BRASIL JUNIOR, 2005);

- para calcular o volume de CER anuais foram utilizadas as taxas de 8 (média entre 6 e 10) para florestas secundárias com até dez anos e 5 (abaixo da média entre 4 e 7) para florestas secundárias com até vinte anos;
- foi considerado o preço médio de US\$5.00 por tonelada de carbono seqüestrado, preço máximo negociado pela CHICAGO CLIMATE EXCHANGE (CCX) (CCX, 2006), pelo fato de não haver nenhum projeto florestal registrado no CDM-EB, até a data da pesquisa (07/06/2007); e,
- foram executados os cálculos para os dez primeiros anos e para o período entre o décimo primeiro e vigésimo ano.

Tabela 4 – Estimativa do impacto do MDL de atividades florestais no Pará, em 20 anos.

Discriminação	Taxa de Utilização da Área	Área Desflorestada		Taxa de Seqüestro (Tab.1 p.56)	CER anuais (m.t)	Preço Médio CER (US\$ 1.00)	Valor das CER anuais (US\$ 1.00)
		(km ²)	(ha)				
Área desflorestada	--	207.000	20.700.000	--	--	--	--
Recuperação	20%	41.400	4.140.000	8,00	33.120.000	5,00	165.600.000
Reflorestamento	5%	10.350	1.035.000	8,00	8.280.000	5,00	41.400.000
Agroflorestais	5%	10.350	1.035.000	8,00	8.280.000	5,00	41.400.000
Total anual	30%	62.100	6.210.000	--	49.680.000	--	248.400.000
Total nos primeiros 10 anos:							2.484.000.000
Recuperação	20%	41.400	4.140.000	5,00	20.700.000	5,00	103.500.000
Reflorestamento	5%	10.350	1.035.000	5,00	5.175.000	5,00	25.875.000
Agroflorestais	5%	10.350	1.035.000	5,00	5.175.000	5,00	25.875.000
Total anual	30%	62.100	6.210.000	--	31.050.000	--	155.250.000
Total no período de 10 a 20 anos:							1.552.500.000
Total nos 20 anos:							4.036.500.000

Fonte: cálculo do autor deste trabalho.

Os resultados da simulação apontam para a possibilidade de captação de recursos através do MDL, na ordem aproximada de US\$2.48 bilhões nos primeiros 10 anos, média anual de US\$248.4 milhões e de US\$1.55 bilhões no período de 11 a 20 anos, US\$155.2 milhões por ano, chegando a um total de US\$4.04 bilhões nos 20 anos considerados, média de US\$201.8 milhões por ano, mantidos os pressupostos e os dados utilizados no cálculo.

Considerando que as bases de utilização da terra foram, de certa forma, conservadoras, no que se refere as das taxas de absorção de Fearnside e Barbosa, que não consideram outras atividades de grande potencial como o biodiesel e a co-geração via biomassa, assim, o potencial de aporte de recurso, via MDL, pode ser ainda maior, desde que incentivos

adequados sejam utilizados para fomentar as atividades relacionadas ao Mecanismo. É nesse aspecto que a importância das políticas públicas se tornam fundamentais.

Em relação ao desempenho do Pará no MDL, as estatísticas oficiais da CQNUMC analisadas apontam na direção da inexistência de participação do Estado, considerando que os três projetos registrados no CDM-EB na Amazônia, até o momento, estão localizados no Amazonas e no Pará. Isso não significa que não estejam sendo desenvolvidos projetos da espécie no Pará, porém, dentro da análise desenvolvida, neste estudo, o estado não configura como participante efetivo do MDL.

5.6 SUGESTÕES DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Este trabalho não tem a pretensão de apontar uma solução para a atuação da esfera pública em relação ao MDL, mas sim a de contribuir com a indicação de caminhos que podem ajudar na atratividade de mais negócios baseados no mecanismo, principalmente na Amazônia e no Estado do Pará.

Os mecanismos de planejamento são fundamentais para atrair investimentos na atual economia globalizada. Alguns instrumentos além de gerar subsídios para a tomada de decisão do setor público e direcionar as políticas a serem implementadas, oferecem transparência para o mercado, no sentido de indicar os caminhos da atuação pública bem como as reações que investimentos em um determinado setor tem a possibilidade gerar em outro, o que pode ser determinante para decisões de investimento do setor privado.

Nesse sentido, o desenvolvimento de modelos de análise intersetorial tais como a Matriz Insumo Produto (MIP) e a Matriz de Contabilidade Social (MCS), que identifiquem o setor de serviços ambientais, tais como ocorre em algumas economias como Japão e Estados Unidos da América, pode agregar informações de grande valia para os setores público e privado.

O aprofundamento desta pesquisa poderia identificar os impactos aqui analisados com maior precisão, utilizando a MIP ou a MCS para exprimir de forma quantitativa os possíveis impactos que o MDL pode gerar na economia paraense dentro de uma perspectiva setorial, com a utilização de cenários próximos da realidade. A ausência desses instrumentos no arcabouço da contabilidade nacional, como ocorre em algumas economias mais desenvolvidas, pode ser considerado como um fator inibidor da atração de investimentos não só para projetos de MDL, mas para qualquer atividade produtiva.

Outros instrumentos de planejamento como macrozoneamento ecológico e econômico que vem sendo objeto de grandes esforços do governo federal e de alguns governos estaduais,

como é o caso do Pará e do Acre, são exemplos de políticas públicas que podem contribuir de forma positiva no fomento a projetos de MDL. Várias outras iniciativas de diferentes esferas governamentais têm contribuído nesse sentido. Entretanto, é de suma importância que o MDL seja potencializado no país, inclusive como alternativa de política de desenvolvimento regional, em especial para a Amazônia. Portanto, são relacionadas algumas ações que se potencializadas podem agregar esforços nessa direção:

- Criar linhas de financiamento para execução de projetos de MDL, nos moldes dos créditos de fomento, inclusive envolvendo instituições como o Banco da Amazônia e a Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA);
- Incentivar através da estrutura jurídico-institucional existente a execução de projetos de pequena escala, para atuação nos setores cooperativos e de base produtiva familiar, inclusive com o desenvolvimento direto desses projetos, dado o alto nível de complexidade técnica dos projetos de MDL e o acesso quase nulo dessas categorias à assistência técnica capaz de desenvolver estudos dessa categoria;
- Incentivar e financiar pesquisa técnica e científica que envolva os seguintes temas: mudanças climáticas, desenvolvimento de tecnologias limpas, atividades florestais e energéticas de fontes renováveis e/ou limpas; mercado de serviços ambientais, além de outros assuntos correlatos;
- Criar linhas de crédito para financiar as atividades contempladas com o MDL, paralelamente ao mecanismo, usando as fontes de fomento como os Fundos Constitucionais (FNO, FCO e FNE das regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste, respectivamente), FAT ou outras similares;
- Implantar políticas de incentivos fiscais adequadas para contemplar os empreendimentos financiados com o MDL;
- Incentivar a criação de parcerias público-privadas para desenvolvimento de projetos de MDL e pesquisa de temas ligados ao assunto;
- Impor mecanismos de regulação forte para fiscalizar o aspecto sustentável das atividades do MDL, contribuindo para o surgimento de inovações (conforme a ótica de Porter), bem como o correto cumprimento dos programas de financiamento de fomento e incentivos fiscais que por ventura sejam criados.

Muitas outras ações podem ser implementadas, contudo, o fator mais importante é a incorporação pelo Brasil do MDL como elemento de grande incentivo a um possível projeto de desenvolvimento sustentável, com envolvimento de todos os níveis institucionais do país,

em especial os setores público e privado, a comunidade científica, as ONG e OCIP e a sociedade civil nas suas mais diversas expressões.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O MDL se adapta plenamente ao conceito de inovação, considerando que seu surgimento induziu a geração de tecnologias inovadoras e, principalmente, novos negócios, decorrentes da abertura de novos mercados internos e externos.

É uma fonte de financiamento com características que podem ser de grande interesse para o empresário inovador, considerando que os recursos obtidos são ressarcidos através de serviços ambientais, podendo representar receitas correntes assessórias a empreendimentos econômicos com outra fonte de receita principal, tais como: reflorestamento para exploração de carvão vegetal ou madeira; geração de energia e tratamento de resíduos sólidos dentre outros.

Os princípios da abordagem evolucionária estão inerentes ao processo de construção do MDL, desde o surgimento da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC), nas Conferências das Partes (COP), na estrutura institucional, no apoio dos órgãos subsidiários e na participação dos diversos setores envolvidos (público, privado, ONG e outras entidades)

A nova tendência neo-schumpeteriana, baseada na auto-organização, reflete todo o processo de formação do MDL, de forma análoga à teoria evolucionária. O processo de construção permanente, acompanhamento, monitoramento e adequação a que está submetida toda a organização da CQNUMC podem ser considerados uma aplicação dos pressupostos da moderna teoria neo-schumpeteriana.

A discussão em torno da degradação ambiental na Terra tem sido uma das mais constantes e dinâmicas, principalmente, quando relacionada à Região Amazônica, considerada a mais importante das últimas fronteiras ambientais do Planeta. Na Amazônia, do ponto de vista empírico, observa-se basicamente a predominância de três grupos agindo na região, que são: os ecologistas radicais que pregam a imaculação da floresta; os adeptos do desenvolvimento sustentável que buscam estabelecer um modelo baseado no uso racional dos recursos naturais; e os que, em defesa do seu interesse econômico, não se importam em utilizar esses recursos de forma perdulária, exaurindo parte de suas reservas naturais em prol do bem-estar econômico.

Nos países periféricos, além da utilização indevida e da destruição das reservas naturais, verifica-se a ocorrência de graves problemas sociais, os quais vão da expressiva miséria até a imaturidade institucional, comprometendo de forma significativa as possibilidades de sucesso

na implantação de políticas públicas que estimulem a consolidação de um modelo de desenvolvimento sustentável.

As necessidades nessas sociedades são de sobrevivência, portanto, apenas preservar sem utilizar os recursos naturais existentes contribui para o aprofundamento da pobreza, gerando um forte impacto no meio ambiente³⁵. Por outro lado, o uso livre e indiscriminado dos ativos naturais tem se mostrado ineficiente na implantação de um processo de desenvolvimento econômico, além de ser claramente insustentável.

O melhor caminho contraria a visão dicotômica entre ecologia e economia, uma vez que está justamente no equilíbrio entre os dois extremos, ou seja, nas bases de um modelo de desenvolvimento sustentável, capaz de gerar riquezas suficientes para suprir as necessidades básicas da sociedade através da utilização dos recursos naturais, bem como garantir o acesso a esses ativos naturais às gerações futuras, o que só poderá ser alcançado através do empenho dos governos, dos empresários e da sociedade, com o amplo envolvimento da comunidade científica.

Diversos autores, de várias tendências, têm contribuído para o debate a cerca do desenvolvimento econômico e da sustentabilidade. Porter (1999) com sua teoria das vantagens competitivas e sua visão dos aglomerados vem sendo amplamente utilizado nos estudos das possibilidades de crescimento da economia brasileira. O capítulo “Verde e Competitivo” do livro “Competição: Estratégias Competitivas Essenciais” tem obtido ampla repercussão, tanto positivas quanto negativas, porém, sua análise não pode estar de fora do debate sobre o desenvolvimento sustentável, principalmente na Amazônia brasileira.

A poluição representa uma ineficiência produtiva. Um exemplo bastante claro dessa categoria é observado no setor madeireiro, a serragem outrora um estorvo para a indústria, gerava danos constantes ao meio ambiente, agora é matéria-prima. A inovação tecnológica fez com que esse resíduo fosse aproveitado como fonte energética, tanto para estufas como para geração de energia, bem como para produção de produtos como MDF e outros aglomerados de madeira.

Para Porter (1999), esses pressupostos contribuem para que a regulação incentive o surgimento da inovação. Como exemplo do passado, na Amazônia, a restrição de exportação de madeiras em toras, apesar de a regulação não seguir os pressupostos de Porter, incentivou o florescimento de uma indústria madeireira mas eficiente, produzindo produtos de maior valor agregado e com maior eficácia ambiental, apesar de ainda estar longe dos preceitos de

³⁵ O relatório de *Cocoyock* defende ser a pobreza um dos principais fatores que contribuem para a degradação do Meio Ambiente.

sustentabilidade, porém, não se pode negar que a restrição gerou avanços e benefícios ao país e ao setor. No futuro, as restrições à comercialização de madeira deverão incentivar o reflorestamento, que agirá como inovação no fornecimento de insumos à indústria madeireira.

Os exemplos da inovação na produtividade de recursos são diversos: a utilização das árvores de Paricá, na produção de compensados tinha como resíduo um tronco com aproximadamente 20 cm de diâmetro, máquinas mais modernas reduziram esse diâmetro para 2,50 cm. A serragem, hoje, é utilizada para fins energéticos reduzindo os custos de produção e como insumos de produtos de alto valor agregado: painéis, aglomerados, compensados e os painéis de fibra de média densidade (MDF)³⁶ e etc.

A existência no Pará do aglomerado madeireiro, de um setor guzeiro que pode ser abastecido por carvão vegetal proveniente de reflorestamentos, de potenciais projetos de biodiesel e biomassa, além de inúmeros outros negócios “verdes”, representam uma esperança de transformação da realidade do Estado de forma alguma impossível, porém, com certeza, bastante complexa e de implantação muito laboriosa. Os interesses contraditórios são diversos. Alguns grupos não estão comprometidos com as gerações futuras ao mesmo tempo, outros, tão ou mais poderosos, disfarçam seus interesses sob a insensatez da ecologia radical. É fundamental que os amazônidas, os realmente comprometidos com o futuro da Região, tomem pé da situação e exerçam a transformação necessária.

Contudo é importante sair do discurso e apoiar ações que realmente venham a contribuir para o processo de desenvolvimento sustentável. Ações como o Zoneamento Econômico-Ecológico do Estado do Pará e o compromisso com o desenvolvimento sustentável assumido pelo Banco da Amazônia, que com certeza não são perfeitas, mas que apontam em uma direção correta, onde a regulação e a inovação são as chaves para que os setores verdes se consolidem como setores competitivos, nos moldes defendidos por Porter (1999).

Após o desenvolvimento desta presente pesquisa os resultados avaliados apontam para a confirmação da hipótese levantada em resposta ao problema proposto. Foi verificado que o MDL possui elementos que sugerem sua ampla aplicabilidade dentro das especificidades da economia amazônica e paraense, podendo contribuir para a implementação de empreendimentos sustentáveis com repercussão em diversos setores dessas economias, contribuindo para deflagrar um processo de desenvolvimento sustentável baseado na inovação, através do rompimento do equilíbrio do fluxo circular da economia, nos moldes do desenvolvimento *schumpeteriano*.

³⁶ Medium Density Fireboard (MDF), em inglês.

O objetivo geral e os objetivos específicos foram alcançados. Na subseção 5.4 são analisados os impactos que o MDL pode gerar como fonte de financiamento. Nos itens 5.3 e 5.4 são avaliados o desempenho e o potencial não só do Pará, mas também da Amazônia, em relação aos projetos de MDL. Por fim, a subseção 5.5 avalia as políticas públicas capazes de apoiar e incentivar os empreendimentos de MDL.

Pelo exposto, além dos objetivos aqui relacionados, espera-se ter contribuído para agregar informações e conhecimento sobre o assunto, de máxima importância para o Pará, para a Amazônia e para o Brasil.

REFERÊNCIAS

- AUKLAND, L.; COSTA P. et al. **Criando as bases para o desenvolvimento limpo**: preparação do setor de gestão do uso da terra. Nottingham, RU: The Russell Press, 2002. 52 p.
- BANCO MUNDIAL. **World Development Report**: 2005.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Efeito estufa e a Convenção sobre Mudança do Clima**. Disponível em <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 11 maio 2006.
- BECKER, Bertha. **Amazônia geopolítica na virada do 3º milênio**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. 172 p.
- BEDIN, Sandro Luiz; CARVALHO, David Ferreira. Infra-estrutura energética e desenvolvimento setorial na Amazônia brasileira: **Revista T & C Amazônia**, Belém, ano 3, n. 6, p. 48-54, 2005.
- BENEDICK, Richard E. **Contrasting approaches**: the ozone layer, climate change, and resolving the Kyoto Dilemma. Berlin, 1999. 52 p. Disponível em: <<http://skylla.wz-berlin.de/pdf/1999/ii99-404.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2006.
- BÊRNI, Duílio de Ávila (Org.). **Técnicas de pesquisa em Economia**: transformando a curiosidade em conhecimento. São Paulo: Saraiva, 2002. 408 p.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Protocolo de Quioto à Convenção sobre Mudanças do Clima**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 3 maio 2006.
- BROWN, Lester. **Eco-Economia**. Disponível em: <<http://www.uma.org.br>>. Acesso em: 6 nov. 2003.
- BRÜSEKE, Josef. O problema do desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, Clóvis (Org.). **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez, 2003. 429 p.
- CENAMO, Mariano C. **Mudanças climáticas, o Protocolo de Quioto e mercado de carbono**. 20 p. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/protocoloquioto.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2004.
- CHICAGO CLIMATE EXCHANGE. **Forestry carbon emission offsets**. Disponível em: <<http://www.chicagoclimateexchange.com>>. Acesso em: 8 jun. 2006.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- CORAZZA, Rosana Icassatti; FRACALANZA, Paulo Sérgio. Caminhos do pensamento neoschumpeteriano: para além das analogias biológicas. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 127-155, 2004.
- COSTA, Pedro Moura. Créditos de absorção de CO₂: uma breve história da evolução dos mercados. **Silvicultura**, Rio de Janeiro, n. 76, set. 1998.
- _____ et al. **Criando as bases para o desenvolvimento limpo**: preparação do setor de gestão de uso da terra. Nottingham (RU): The Russel Press, 2002. 52 p.
- DENARDIN, Valdir Frigo; SULZBACH, Mayra Taiza. **Capital natural na perspectiva da economia**: 2002. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/>. Acesso em: 10 jan. 2006.

DIAS, Francisco M.; RAMOS, Francisco S. O mercado de gases estufa: considerações sobre as políticas internacionais para controle de GHG's decorrentes do Protocolo de Quioto. **Revista Economia**, Niterói, ano 5, n. 2, p. 485-512, 2001.

HASSELKNIPPE, H.; ROINE, K. **Carbon 2006**: towards a truly global market. Copenhagen: Point Carbon, 2006, 60 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. **Brasil**: o estado de uma nação. Rio de Janeiro, 2005. 372 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Taxas de desflorestamento da Amazônia Legal**. Disponível em: <<http://www.inpe.br>>. Acesso em: 1 abr. 2006.

KLABIN, Israel. O mecanismo de desenvolvimento limpo e as oportunidades brasileiras. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n. 9, p. 35-53, out. 2000.

LENTINI, Marco et al. **Fatos florestais da Amazônia**: 2005. Belém: IMAZON, 2005. 140 p.

MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria. **Economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 318 p.

MEADOWS, Dennis L. et al. **Limites do crescimento**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1972.

MOTTA, Ronaldo Serroa et al. **O mecanismo de desenvolvimento limpo e o financiamento do desenvolvimento sustentável no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. 46 p. (Texto para discussão, n. 761).

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Detalhamento do Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará**: áreas para produção florestal manejada. Disponível em: <<http://www.governodopara.pa.gov.br>>. Acesso em: 24 mar. 2006.

_____. **Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará**: 2004. Disponível em: <<http://www.governodopara.pa.gov.br>>. Acesso em: 10 abr. 2006.

PORTER, Michael E. **Competição**: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999. 515 p.

ROCHA, Marcelo Theoto. **Aquecimento global e o mercado de carbono**: uma aplicação do modelo CERT. 2003. 196 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agronomia, Universidade de São Paulo, 2003.

_____. Mercado de carbono: a contribuição da agropecuária. **Agrianual**, São Paulo, 1995.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Economia ou Economia Política da Sustentabilidade. In: MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria (Org.). **Economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 318 p.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro; REYDON, Bastiaan Philip; LEONARDI, Maria Lucia Azevedo (Org.). **Economia do meio ambiente**: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais. Campinas: Unicamp, 2001. 377 p.

ROSSETI, José P. **Contabilidade Social**. São Paulo: Atlas, 1995. 320 p.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Nobel, 1993.

SANTANA, Antônio Cordeiro. **Modelos intersetoriais de planejamento econômico**: Matrizes de Insumo Produto (MIP) e de Contabilidade Social (MCS). Belém: Banco da Amazônia; Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1997.

_____ et al. **Reestruturação produtiva e desenvolvimento na Amazônia**: condicionantes e perspectivas. Belém: Banco da Amazônia, 1997.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985. 169 p.

SILVA, Gabriela Tunes da; BRASIL Junior, Antônio C. P. **Sobre a sustentabilidade de projetos de seqüestro de carbono na Amazônia brasileira**. Disponível em: <<http://www.lea.unb.br/publicacoes.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2005.

SILVA, Maria Amélia Rodrigues da. Economia dos recursos naturais. In: MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria (Org.). **Economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 318 p.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento econômico**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005. 313 p.

TETTI, Laura Maria Regina. Protocolo de Kyoto: oportunidades para o Brasil com base em seu setor sucroalcooleiro – um pouco de história da questão “mudanças climáticas e efeito estufa”. In: SHIKIDA, Pery Francisco Assis; MORAES, Márcia F. D. (Coord.). **Agroindústria canavieira no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2002. p. 199-213.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Baseline**: Methodologies for Clean Development Mechanism Projects – a guidebook. Roskilde: UNEP, 2005. 203 p.

UNITED NATIONS FRAMEWORKS CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Caring for climate**: a guide to the climate change convention and the Kyoto protocol. Bonn: UNFCCC, 2005. 46 p.

_____. **The first ten years**. Bonn: UNFCCC, 2004. 99 p.

VALVERDE, Sebastião Renato D. S. **A contribuição do setor florestal para o desenvolvimento socioeconômico**: uma aplicação de modelos de equilíbrio multissetoriais. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000.

VERÍSSIMO, Maria Elisa Zanella. **Algumas considerações sobre o aquecimento global e suas repercussões**. Terra Livre, São Paulo, ano 19. v. 1, n. 20, p. 137-143, 2003.

ANEXO A – Protocolo de Quioto: Anexo I

Alemanha
Austrália
Áustria
Belarus
Bélgica
Bulgária
Canadá
Comunidade Européia
Croácia
Dinamarca
Eslováquia
Eslovênia
Espanha
Estados Unidos da América
Estônia
Federação Russa
Finlândia
França
Grécia
Hungria
Irlanda
Islândia
Itália
Japão
Letônia
Liechtenstein
Lituânia
Luxemburgo
Mônaco
Noruega
Nova Zelândia
Países Baixos
Polônia
Portugal
Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte
República Tcheca
Romênia
Suécia
Suíça
Turquia
Ucrânia

ANEXO B – Protocolo de Quioto: Países não-Anexo

Afeganistão	Dominica	Macedônia	República
África do Sul	Egito	Madagascar	Dominicana
Albânia	El Salvador	Malásia	República Popular
Angola	Emirados Árabes	Malawi	Democrática da
Antígua e Bermuda	Unidos	Maldivas	Coréia
Arábia Saudita	Equador	Mali	Ruanda
Argélia	Eritrea	Malta	Saint Kitts and Nevis
Argentina	Etiópia	Marrocos	Samôa
Armênia	Fiji	Mauritânia	San Marino
Azerbaijão	Filipinas	Mauritius	Santa Lúcia
Bahamas	Gabão	México	São Tomé e Príncipe
Bahrain	Gâmbia	Micronésia	São Vicente e
Bangladesh	Gana	Moçambique	Granadinas
Barbados	Geórgia	Mongólia	Senegal
Belize	Granada	Myanmar	Serra Leoa
Benin	Guatemala	Namíbia	Servia e Montenegro
Bolívia	Guiana	Nauru	Seychelles
Bósnia Herzegovina	Guiné	Nepal	Síria
Botsuana	Guiné Bissau	Nicarágua	Sri Lanka
Brasil	Guiné Equatorial	Niger	Sudão
Burkina Faso	Haiti	Nigéria	Suriname
Burundi	Honduras	Niue	Swaziland
Butão	Iêmen	Oman	Tailândia
Cabo Verde	Ilhas Marshall	Palau	Tajikistan
Camarões	Ilhas Salomão	Panamá	Tanzania
Camboja	Índia	Papua Nova Guiné	Togo
Cazaquistão	Indonésia	Paquistão	Tonga
Chade	Iran	Paraguai	Trinidad e Tobago
Chile	Israel	Peru	Tunísia
China	Jamaica	Qatar	Turkmenistão
Chipre	Jordan	Quênia	Tuvalu
Cingapura	Kiribati	República Central	Uganda
Colômbia	Kuwait	Africana	Uruguai
Comoros	Kyrgyzstan	República da Coréia	Uzbequistão
Congo	Laos	República da	Vanuatu
Cook Islands	Lesoto	Moldávia	Venezuela
Costa Rica	Líbano	República	Vietnam
Côte d'Ivoire	Libéria	Democrática do	Zâmbia
Cuba	Libyan Arab	Congo	Zimbábue
Djibouti	Jamahiriya		

Fonte: http://unfccc.int/parties_and_observers/parties/non_annex_i/items/2833.php

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)