UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

MARKETING DE CRÉDITOS DE CARBONO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

MARCO ANTONIO CONEJERO

Orientador: Prof. Dr. Marcos Fava Neves

RIBEIRÃO PRETO
2006

Reitora da Universidade de São Paulo
Profa. Dra. Suely Vilela Sampaio

Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto
Prof. Dr. Marcos Cortez Campomar

Chefe do Departamento de Administração
Prof. Dr. Marcio Mattos Borges de Oliveira

MARCO ANTONIO CONEJERO

MARKETING DE CRÉDITOS DE CARBONO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

Dissertação apresentada ao Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Fava Neves

RIBEIRÃO PRETO
2006

FICHA CATALOGRÁFICA

Conejero, Marco Antonio

Marketing de Créditos de Carbono: Um Estudo Exploratório.
Ribeirão Preto, 2006.

243 p. : il. ; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de
Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP –
Área de concentração: Marketing.
Orientador: Neves, Marcos Fava.

1. Protocolo de Quioto. 2. Mecanismo de Desenvolvimento
Limp (MDL). 3. Economia dos Custos de Transação (ECT). 4.
Canais de Distribuição.

Dedico este trabalho ao Mestre, Economista,
Administrador, e acima de tudo, *o meu pai*,
ANTONIO CONEJERO, com quem aprendi a
arte de administrar.

Agradecimento especial ao ***SYLFF, FUNDO RYOICHI SASAKAWA
DE BOLSAS PARA JOVENS LÍDERES***, do qual fui bolsista e teve
fundamental importância para o desenvolvimento desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Dentre todas as etapas que foram escritas nessa dissertação, talvez essa seja a mais delicada. Isso, pois um mestrado não se resume a apenas uma dissertação. Todo um complexo de relacionamentos sociais foi construído nesses dois últimos anos. E a dificuldade de expressar com clareza e simplicidade a significância de cada pessoa dentro desse complexo, torna a lembrança passível de erros e esquecimentos. Aqueles que por ventura foram omitidos aqui, sabem da minha admiração e respeito pelo menos em pensamentos.

Divido os atores participantes dessa “teia” de relacionamentos em oito grupos estratégicos. São eles: i) Orientador; ii) Co-orientador; iii) Ex-orientador; iv) Professores e funcionários da FEA-RP; v) PENSA; vi) Profissionais do Carbono; vii) Amigos e viii) Família. Antes de detalhar cada grupo estratégico, posso afirmar que, diante da minha juventude, sou uma pessoa de sorte. Os leitores entenderão o porquê dessa afirmação.

O primeiro grupo, a pessoa do meu orientador. Muito além das conversas sobre que rumo adotar, que problema focar, que conhecimento gerar, que tópicos escrever ou que autores citar, o Professor Marcos Fava Neves atuou como um verdadeiro conselheiro. Seus conselhos direcionaram as minhas idéias e esforços. Tive o prazer do convívio com a sua pessoa em termos profissionais e pessoais. Diversos projetos, pesquisas, festas, momentos de dificuldades e alegrias foram vivenciados conjuntamente. E isso não há dinheiro que pague. Marcos, agradeço a você e a toda sua maravilhosa família (principalmente, a Camila) pelos momentos de trabalho sério, alegria e descontração.

O segundo grupo, a figura do meu co-orientador. Muito embora, em um mestrado essa figura não seja obrigatória, eu tive o prazer de ser “adotado” por uma ilustre pessoa. Pela sua importância no meu retorno ao “mundo do carbono”, reservei as seguintes palavras como síntese da sua magnitude na minha vida e futuro profissional: “Dizem que as gerações mais

distantes têm mais facilidade de se entenderem, porque elas não competem entre si, mas se completam. O que seria dos mais velhos, sem os mais jovens para induzi-los a pensar na construção do futuro?.” Professor Jacques Marcovitch, dezembro de 2004.

O terceiro grupo, a benevolência do meu ex-orientador. Entrei na FEARP para gerar um produto, mas no meio do processo, resolvi mudar o rumo do meu mestrado e gerar um outro produto muito mais atraente e desafiador na visão pessoal. E toda essa mudança foi consentida pelo meu orientador na época. Com um sinal de pura bondade, o Professor Flávio Urdan abriu mão do seu orientando e de suas pontuações para permitir que eu realizasse aquilo que eu mais queria. Grande Flavio, aqui está o resultado do seu apoio.

O quarto grupo, os demais professores e funcionários da FEARP. Em 1999, entrei no curso de graduação em Economia da FEARP, mas o destino me levou a FEA São Paulo para finalizar essa etapa da vida. Por ironia do destino, em 2004, o bom filho a casa retornou. Desta vez, espero que seja para ficar e aqui construir um novo capítulo da história dessa jovem escola. Aqui agradeço a alguns mestres que no meu mestrado fizeram a diferença: Prof. Carlos Bacha (da importante e tradicional Esalq e membro da minha banca), Prof. Marcio Mattos (também membro da minha banca), Prof. Dirceu Tornavoi, Profa. Adriana Noronha, Profa. Irene Miura, Profa. Maria Christina Campos, Prof. Edgard Merlo e Profa. Sonia Borges de Oliveira. Também agradeço a toda paciência e apoio de dois exemplares funcionários: Erika Costa e Eduardo Castaldelli.

O quinto grupo, o PENSA. Posso afirmar com certeza que o Programa dos Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial, uma rede de profissionais interessados no mundo dos agronegócios, foi a minha segunda graduação. Somando o tempo da graduação com a pós, já se foram seis anos da minha vida, mas, apesar dos convites da iniciativa privada, ainda não senti ser a hora de abandonar esse ambiente frutífero de novas idéias e conceitos. Nesse período, eu me transformei de um simples estagiário em um acadêmico. E por isso, lembro

dos seguintes companheiros: Profa. Elizabeth Farina (a primeira orientadora), Prof. Décio Zylbersztajn (a inspiração), Prof. Samuel Giordano (a sustentabilidade), Prof. Cláudio Pinheiro Machado (o coordenador), Matheus Marino, Fábio Mizumoto, Danny e Priscila Claro, Tiago Fisher, Chris Leles, Luciana Florêncio, Fred Faccioli, Antonio Carlos Nogueira, Erica Gorga, Nice Santana e Simone Marques. Lembro também dos amigos do Grupo Orsa: Roberto Waack, Carolina Graça e Luciana Rocha.

O sub-grupo PENSA-RP merece um parágrafo especial. A melhor coisa da vida é trabalhar com amigos, e no PENSA de Ribeirão Preto, isso se tornou realidade. Lembro aqui dos amigos: Roberto Scare (do qual fui estagiário e tomo a sua bravura como um modelo a ser seguido), Luciano Castro (um acadêmico de primeira), Matheus Consoli (um completo executivo), Fred Lopes (a realidade), Ricardo Rossi (a águia), Everton Molina (a emoção), Stella Saab (a mãezona), Vinicius Tronbin (a seriedade), Hélio Paiva (o respeito), Lucas Teixeira (a cautela) e toda a equipe de ex e atuais estagiários (o futuro): Rodrigo Alvim, Lucas Santarosa, Rafael Marchetto, Jane Cola, Marina Pereira, Raquel Nascimento, Milena Trevizoli, Tito Carvalho, Nayana Carvalho, Mônica Martins, Rodrigo Orati e Diego Mangabeira.

O sexto grupo, os profissionais do Carbono. Aqui devo lembrar aquelas pessoas que fazem no seu dia-a-dia com que o mercado possa ser uma ótima solução para que o problema das Mudanças Climáticas seja mitigado. São eles: Marcelo Rocha (Esalq/USP), Pedro Dias (IEA e IAG/USP), Luiz Gylvan Meira (IEA/USP), Marco Antonio Fujihara (PriceWaterhouseCoopers), João Wagner e Dione Pradella (CETESB), Adriana Filipetto (S.A. Paulista), Fábio Marques (Plantar S.A.), Carlos Goethe (Lages Bioenergética S.A.), Marcelo Junqueira (Econergy Brasil Ltda.) e Victor Hugo Kamphorst (Banco Real ABN-Amro).

O sétimo grupo, os Amigos. Primeiro gostaria de lembrar dos amigos das minhas três últimas casas: Lucas e Léo Santarosa (dois irmãos que passaram a fazer parte da minha família e me acolheram nos tempos de transição); Marcos Ghisi, Guilherme Shiraishi e Ivan Oviedo (companheiros de mestrado e da república de Ribeirão Preto); Paulo Yuuki, Eduardo Medina, César Fukushima e Oziro Lopes (companheiros da República de São Paulo desde os tempos de graduação). Além disso, diversos companheiros do mestrado: Paula Spinelli, Andréia Maciel, Karina Abrão, Luciano Caldeira, Gláucia Pereira, Ricardo Morgado, Janaína Giraldi, Alexandre Maschietto, Luciana Oranges, Débora Duarte, Edson Bergamaschi, Marcelo Moraes, David Forli e Amanda Vieira.

Finalmente o oitavo grupo, a minha grandiosa família. Muito se ouve falar que cada um merece a família que tem. Se esse dito for verdade, posso dizer que fui presentiado por Deus. Só cheguei até aqui, porque tenho três pessoas sine qua non em minha vida. Muito mais do que o apoio financeiro, a estrutura emocional e psicológica que foi construída por eles em mim, faz a diferença em um ambiente social de pressão. Antonio Conejero (meu pai, que Deus já chamou), Regina Conejero (minha mãe, uma mulher de ferro, que se revelou uma grande administradora) e Maurício Conejero (meu irmão, um exemplo de ser humano), desculpem-me pelos momentos de ausência, nervosismo, deselegância, incompreensão e egocentrismo nesses dois últimos anos. Só vocês sabem o quanto me doeï, preocupei-me e me comprometi com os demais grupos estratégicos aqui listados. Vamos encontrar um equilíbrio!

RESUMO

O Protocolo de Quioto foi ratificado em Fevereiro de 2005 e com isso um mercado que vinha caminhando sem regras formais, contando com o pioneirismo de algumas empresas interessadas em aprender a lidar com esta nova *commodity* e preocupadas com a sua imagem corporativa, passou de fato às vias da formalidade. Assim, uma vez que o mercado de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) possui um arcabouço institucional estabelecido, é interessante estudar com base na Economia dos Custos de Transação (ECT), como os custos de transação induziram modos alternativos de governança, em particular os contratos entre empresas proponentes de projetos de MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) e os canais de comercialização constituídos por organizações multilaterais.

Esse estudo, conforme as recomendações de Williamson (1993; 1991; 1985), foi feito analisando as características das transações em termos de especificidade de ativos, frequência e incerteza, dados os pressupostos comportamentais dos agentes (racionalidade limitada e oportunismo).

Para tanto, a pesquisa lançou mão do método do estudo de caso para obter informações privadas sobre as transações de RCEs, e seus respectivos contratos, entre as empresas brasileiras e uma organização multilateral, o Banco Mundial.

Um resultado é que, diferente das relações via mercado, as empresas brasileiras se beneficiaram - em termos de redução dos custos de transação - da transação de RCEs (via contrato) com o Banco Mundial, já que este exerce todas as funções de um típico canal de distribuição, exceto a de aquisição dos direitos de propriedade sobre os créditos.

PALAVRAS-CHAVE: Protocolo de Quioto; Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), Economia dos Custos de Transação (ECT); Canais de Distribuição.

ABSTRACT

The Kyoto Protocol was approved in February 2005 and the carbon market that was without rules, played by some pioneer companies interested in learning by doing with this new commodity and worried about their corporate image, started working in the ways of the formality. As the market of Certified Emissions Reduction (CER) has already an established Institutional Environment, it's interesting to study, based on the Transaction Costs Economics (TCE) theory, how the transaction costs induced alternative ways of governance, in particular the contracts between Brazilian companies – with CDM (Clean Development Mechanism) projects - and the commercialization channels in multi-lateral organizations.

This study, as the recommendations of Williamson (1993; 1991; 1985), was made analyzing the characteristics of the transactions in terms of asset specificity, frequency and uncertainty, considering the human behavior assumptions (limited rationality and opportunism).

For this, the research used the case studies method to obtain private information about the transactions of CER, and their contracts, between Brazilian companies and a multi-lateral organization, the World Bank.

A result is that, differently of the spot market relationship, the Brazilian CDM projects benefited - in terms of reduction of transaction costs – with the CERs transactions (contracts) involving the World Bank, since this bank realizes every distribution channel functions, except the acquisition of CERs property rights.

KEY-WORDS: Kyoto Protocol, Clean Development Mechanism, Transaction Costs Economics, Distribution Channels.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	VI
RESUMO.....	X
SUMÁRIO	XII
LISTA DE TABELAS	XV
LISTA DE FIGURAS.....	XV
LISTA DE GRÁFICOS.....	XVI
LISTA DE QUADROS.....	XVII
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	XIX
I. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. QUESTÃO DA SQUISA.....	13
1.2. OBJETIVOS	22
1.3. DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO	23
II. ARCABOUÇO TEÓRICO.....	25
2.1. EXTERNALIDADES.....	25
2.2. ECONOMIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO (ECT).....	32
2.2.1. Instituições	33
2.2.2. Ambiente Institucional e Mudança Institucional	35
2.2.3. Relacionamento entre Ambiente Institucional e Instituições de Governança.....	39
2.2.4. Características das Transações.....	41
2.2.5. Pressupostos Comportamentais.....	49
2.2.6. Teoria dos Contratos	53
2.2.7. Aplicando a Abordagem dos Custos de Transação ao Problema do Carbono.....	58
2.3. CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO	65
2.3.1. Conceito de Canais de Marketing (ou Distribuição)	66
2.3.2. A Importância dos Canais e Intermediários na Distribuição.....	68
2.3.3. Funções/ Fluxos em Canais de Distribuição.....	70
III. METODOLOGIA	75
3.1. O TIPO DE PESQUISA	75
3.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	78
3.3. O MÉTODO DO ESTUDO DE CASO	80
3.4. QUESTÕES, HIPÓTESES E UNIDADE DE ANÁLISE DA PESQUISA	85

3.5. COLETA, ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS	86
3.6. O UNIVERSO DA PESQUISA E A SELEÇÃO DOS CASOS ANALISADOS	93
IV. CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DO CARBONO	100
4.1. EFEITO ESTUFA, AQUECIMENTO GLOBAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS	100
4.1.1. <i>O Efeito Estufa</i>	100
4.1.2. <i>Gases de Efeito Estufa e aerossóis</i>	103
4.1.3. <i>Consequências ambientais, sociais e econômicas do Aquecimento Global</i>	106
4.1.4. <i>Os Principais Responsáveis pelo Problema</i>	111
4.2. NEGOCIAÇÕES INTERNACIONAIS E O AMBIENTE INSTITUCIONAL	115
4.2.1. <i>A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC)</i>	115
4.2.2. <i>O Protocolo de Quioto</i>	118
4.2.3. <i>MDL: Funcionamento do Mecanismo Econômico</i>	125
4.2.4. <i>Procedimentos para Elaboração de um Projeto de MDL</i>	128
4.2.5. <i>O MDL no Brasil</i>	143
4.3. O MERCADO DO CARBONO NO MUNDO	145
4.3.1. <i>Segmentos do Mercado do Carbono</i>	148
4.3.2. <i>Transações baseadas em projetos</i>	151
V. DESCRIÇÃO DOS CASOS E ENTREVISTAS.....	154
5.1. ANÁLISE DO CASO DA TRANSAÇÃO DE RCES ENTRE A EMPRESA PLANTAR E O PROTOTYPE CARBON FUND (PCF)	155
5.1.1. <i>Informações básicas sobre a Plantar S/A</i>	155
5.1.2. <i>O projeto de MDL da Plantar</i>	159
5.1.3. <i>A gestão e operação do Prototype Carbon Fund (PCF)</i>	163
5.2. ANÁLISE DO CASO DA TRANSAÇÃO DE RCES ENTRE A EMPRESA LAGES BIOENERGÉTICA E O PROTOTYPE CARBON FUND (PCF)	172
5.2.1. <i>Informações básicas sobre a Lages Bioenergética Ltda.</i>	172
5.2.2. <i>O projeto de MDL da Lages</i>	177
5.2.3. <i>Evidências do relacionamento entre a Lages e o Prototype Carbon Fund (PCF)</i>	180
5.3. ANÁLISE DO CASO DA TRANSAÇÃO DE RCES ENTRE A EMPRESA ALTA MOGIANA E O PROTOTYPE CARBON FUND (PCF)	182
5.3.1. <i>Informações básicas sobre a Usina Alta Mogiana S/A</i>	182
5.3.2. <i>O projeto de MDL da Usina Alta Mogiana</i>	188
5.3.3. <i>Evidências do relacionamento entre a Usina Alta Mogiana e o Prototype Carbon Fund (PCF)</i>	191
5.4. ANÁLISE DO CASO DA TRANSAÇÃO DE RCES ENTRE A EMPRESA NOVA GERAR ECOENERGIA E O NETHERLANDS CLEAN DEVELOPMENT FACILITY (NCDF)	193
5.4.1. <i>Informações básicas sobre a Nova Gerar Ecoenergia S/A</i>	193
5.4.2. <i>O projeto de MDL da Nova Gerar</i>	198
5.4.3. <i>A gestão e operação do Netherlands Clean Development Facility (NCDF)</i>	202

5.4.4. <i>Evidências do relacionamento entre a Nova Gerar e o Netherlands Clean Development Facility (NCDF)</i>	203
5.5. CONTRASTE DOS CASOS COM O ARCABOUÇO TEÓRICO	205
5.5.1. <i>Frequência da transação de RCEs</i>	206
5.5.2. <i>Especificidade de ativos na transação de RCEs</i>	207
5.5.3. <i>Incerteza (riscos) da transação de RCEs</i>	209
5.5.4. <i>Escolha do canal de comercialização de RCEs</i>	213
VI. CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	217
6.1. CONCLUSÕES	217
6.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO	219
6.3. SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	220
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	222
ANEXOS.....	231
ANEXO I - PROJETOS BRASILEIROS DE MDL COM COMPRADORES OU INTERMEDIÁRIOS DAS RCEs APRESENTADOS DE MANEIRA PÚBLICA.....	232
ANEXO II – ESTATÍSTICAS SOBRE O MERCADO INTERNACIONAL DO CARBONO	240

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matriz Energética Mundial em 2004	4
Tabela 2 - Lista dos dez países com maiores taxas de emissões de CO2 em 1990	8
Tabela 3 - Emissões anuais per capita de CO2 em 1999 (em toneladas).....	112
Tabela 4 - Maiores Emissores de CO2 Setor Energia em 1990 (mil toneladas de CO2)	113
Tabela 5 - Evolução do Ranking dos 20 maiores emissores de CO2 entre 1950-1994	114
Tabela 6 - Capacidade instalada de geração elétrica em 2002	175
Tabela 7 - Resumo do setor sucroalcooleiro no Brasil na safra 2004/05	184
Tabela 8 – Potencial no curto prazo de geração de energia renovável no Brasil	188
Tabela 9 - Resultados obtidos para a geração de energia e potencial de geração de créditos de carbono nos aterros analisados.	198

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – O Problema de Pesquisa	17
Figura 2 – Por que Canais de Distribuição?	20
Figura 3 - A Dinâmica da Mudança Institucional	38
Figura 4 - Esquema da Indução das Formas de Governança	41
Figura 5 – Estrutura de Governança escolhida	47
Figura 6 - Fluxos de marketing em canais de distribuição.....	71
Figura 7 - Relação entre os Objetivos e os Procedimentos Metodológicos.....	79
Figura 8- Método Multi-Casos	93
Figura 9 – Casos selecionados para pesquisa	97

Figura 10 - O Efeito Estufa	101
Figura 11 - O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.....	126
Figura 12 - Dinâmica de Credenciamento das EODs	136
Figura 13 - Procedimentos necessários para obtenção de RCEs	138
Figura 14 - Conceito de Adicionalidade e Linha de Base.....	139
Figura 15 - Estrutura do Mercado do Carbono.....	148
Figura 16 – Instalações da empresa Plantar	157
Figura 17 – Estrutura da transação de reduções de emissões (ERs).....	168
Figura 18 – Instalações da empresa Lages Bionergética	174
Figura 19 - Instalações da Usina Alta Mogiana	183
Figura 20 – Instalações da empresa CTR Nova Iguaçu	195

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Escolha do método de pesquisa e compensações envolvidas em termos de integridade de dados e realidade.....	82
Gráfico 2 - Concentração atmosférica de dióxido de carbono (CO ₂) – 1750 até o presente.	104
Gráfico 3 - Concentração atmosférica de gás Metano (CH ₄)	105
Gráfico 4 - Aumento da temperatura média da Terra nos últimos 150 anos	107
Gráfico 5 – Correlação entre concentração de CO ₂ e aumento da temperatura média da Terra	108
Gráfico 6 - Quadro Geral das Emissões Mundiais Acumuladas de CO ₂ (1950-1999)	112
Gráfico 7 – Países do Anexo I: Lacuna para Cumprimento de Quioto	123

Gráfico 8 – Os 15 países da UE: Lacuna para cumprimento de Quioto	124
Gráfico 9 – Número de projetos brasileiros submetidos no Ciclo de Aprovação do MDL ...	144
Gráfico 10 - Volume transacionado de redução de emissões baseada em projetos (milhões de tCO ₂ e)	151
Gráfico 11 - Compradores do Mercado (participação no volume de ERs transacionados) ...	240
Gráfico 12 - Localização dos Projetos de Redução de Emissões (em participação no volume ofertado)	241
Gráfico 13 - Participação das Tecnologias nos Projetos de ERs 2003 - 2004 (em porcentagem do volume total contratado).....	242
Gráfico 14 - Preços para ERs baseada em Projetos - Janeiro 2004 a Abril 2005 (em US\$ por tCO ₂ e)	243
Gráfico 15 - Valor total do mercado (estimado) por ano em US\$ milhões (nominal)	244

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Formas eficientes de governança	56
Quadro 2 – Custos ex-ante e ex-post no caso do carbono.....	59
Quadro 3 – Fontes de Custos de Transação no Ciclo do Projeto de MDL	60
Quadro 4 - Setores e Fontes de Atividades	131
Quadro 5 - Síntese das atividades de uso da terra (LULUCF) elegíveis ao MDL	133
Quadro 6 – Particularidades dos Projetos Brasileiros de MDL selecionados	154
Quadro 7 – Síntese do Projeto de MDL Plantar	163
Quadro 8 – Fundos de Carbono administrados pelo Banco Mundial.....	164
Quadro 9 – Síntese do Projeto de MDL Lages.....	180

Quadro 10 – Síntese do Projeto de MDL Alta Mogiana	190
Quadro 11 – Síntese do Projeto de MDL Nova Gerar	201
Quadro 12 – Riscos do projeto Nova Gerar e formas de mitigação propostas	204
Quadro 13 – Frequência das transações de RCEs dos casos analisados.....	207
Quadro 14 – Especificidade de ativos nas transações de RCEs dos casos analisados.....	209
Quadro 15 – Riscos envolvidos diretamente nas transações de RCEs dos casos analisados.	213
Quadro 16 – Razões para escolha do Banco Mundial como canal de comercialização	214

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

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

AND – Autoridade Nacional Designada (*Designated National Authority – DNA*).

BAU (*Business – as – usual*) – A expressão *Business-as-usual Scenario* equivale a Cenário de Referência.

CERs (*Certified Emission Reductions*) – Reduções Certificadas de Emissões (RCEs).

CIMGC – Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima.

COP (*Conference of the Parties*) – Conferência das Partes.

COP/ MOP (*Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties to the Quioto Protocol*) – Conferência das Partes na qualidade de Reunião das Partes do Protocolo de Quioto.

CQNUMC – Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC*)

DCP – Documento de Concepção do Projeto (*Project Design Document – PDD*)

DNA (Designated National Authority) – Autoridade Nacional Designada (AND).

EOD – Entidade Operacional Designada (*Designated Operational Entity – DOE*)

ER (*Emission Reductions*) – Reduções de Emissões.

GEE – Gases do Efeito Estufa (*Greenhouse Gases - GHG*)

GHG (*Greenhouse Gases – GHG*) – Gases do Efeito Estufa (GEE).

GWP (*Global Warming Potential*) – Potencial de Aquecimento Global.

IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) – Painel Intergovernamental sobre Mudança do Global do Clima

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (*Clean Development Mechanism – CDM*)

PDD (*Project Design Document*) – Documento de Concepção do Projeto (DCP).

RCEs – Redução Certificadas de Emissões (*Certified Emission Reductions* – CERs)

UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) – Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

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

URE – Unidade de Redução de Emissões (*Emission Reduction Unit - ERU*).

VER (*Verified Emission Reductions*) – Reduções Verificadas de Emissões (VER).

tCO₂e – Tonelada de CO₂ equivalente.

MtCO₂e – Milhões de toneladas de CO₂ equivalente.

I. INTRODUÇÃO

Um importante passo no planejamento estratégico de uma empresa de energia é o desenho de diferentes cenários envolvendo o futuro energético do mundo. Para o desenvolvimento de cenários múltiplos em uma indústria conhecida por seus elevados riscos e projetos de investimento de prazo bastante longo, diferentes mudanças macro ambientais são analisadas. Isso ocorre porque as empresas e seus *stakeholders* operam em um macro ambiente que dá forma às oportunidades e impõe ameaças. Esses fatores representam “fatores não-controláveis” que a empresa precisa monitorar e aos quais precisa responder (KOTLER, 2000).

Uma interessante maneira de analisar as mudanças ambientais no marketing é uma ferramenta chamada de análise “PEST”, que aglomera diversos conjuntos de variáveis que produzem modificações no ambiente, e conseqüentemente, nos arranjos entre as empresas (NEVES, 2004). A análise “PEST” avalia os fatores político-legais (institucionais), econômico-naturais, socio-culturais e tecnológicos.

Diversos autores como Grant (2002), Rosembloom (1999), Williamson (1985), Digman (1990), Johnson & Scholes (1988); Mintzberg (1994); Stern *et al.* (1996); e Berman (1996) citam a “análise PEST” como importante ferramenta de análise do ambiente de marketing no processo de planejamento e gestão estratégica de uma empresa.

Jain (2000) afirma que sem levar em consideração as influências ambientais relevantes, uma companhia não consegue desenvolver suas estratégias. O mesmo autor diz que as organizações devem monitorar constantemente e construtivamente o ambiente em que estão inseridas, absorvendo as tendências ambientais por meio de constantes mudanças em suas estratégias.

A “análise PEST” constitui na elaboração de uma “matriz ambiental”, na qual os principais aspectos relacionados aos ambientes político-legal, econômico e ambiental, sócio-cultural e tecnológico são alocados na matriz. A partir da construção de tal matriz são levantadas as oportunidades e ameaças geradas pelos fatores ambientais e a organização deverá direcionar suas estratégias para aproveitar as oportunidades e minimizar as ameaças (JOHNSON & SCHOLLES, 1988).

Os principais fatores “incontroláveis” a serem considerados na análise do setor energético no mundo hoje são:

- a) *Fatores Político-Legais*: Ratificação do Protocolo de Quioto e sua consequência sobre o padrão de consumo energético da população mundial; restrições quanto ao uso da terra (impacto ambiental) e recursos hídricos (cobrança pela água); exigências de monitoramento do lançamento de resíduos, efluentes, tratamento de água, controle para não poluição dos lençóis freáticos; metas de redução de emissões e adoção incremental de biocombustíveis impostas pelos países desenvolvidos às suas empresas.
- b) *Fatores Econômicos*: Preço ascendente do barril de petróleo; acirramento da concorrência com outros setores ofertantes de biocombustíveis; crescimento de vendas dos carros *flex fuel*, aumentando a demanda por álcool; crescimento da produção do biodiesel e adição no diesel advindo do petróleo em diferentes partes do mundo; abertura de novos mercados para o álcool combustível, principalmente mercado asiático; abertura de novos mercados referentes à venda de energia com projetos de co-geração de energia com biomassa de cana e eucalipto, energia eólica, queima de biogás em aterros sanitários, aproveitamento dos dejetos da criação de animais etc.; adição de álcool na gasolina como antidetonante, substituindo o chumbotetraetila.

- c) *Fatores Sócio-Culturais*: Crescimento do segmento dos consumidores verdes; biocombustíveis: afirmação da imagem do combustível limpo; exigência da responsabilidade social das empresas (projetos sociais beneficentes); preocupação crescente com a saúde humana; busca de melhor qualidade de vida; fuga da dependência do petróleo e uso de combustível alternativo; defesa do produto nacional: o álcool é combustível brasileiro; busca por conveniência e variedade de produtos, onde o consumidor tem o poder de decisão; valorização do *fair trade* (comércio justo) na decisão de compra; crescimento do consumo de produtos orgânicos.
- d) *Fatores Tecnológicos*: Crescimento dos carros e caminhões *flex-fuel* (álcool, gasolina, gás natural, diesel e biodiesel); carros híbridos; célula de hidrogênio: combustível do futuro; tecnologia de produção de álcool; tecnologia de queima da biomassa (bagaço, eucalipto) e/ou aproveitamento do gás metano; desenvolvimento do biodiesel e da sua tecnologia de produção; diversificação das fontes e produção de energia.

Dentre as mudanças ambientais citadas acima, dois fatores complementares merecem um destaque. O primeiro refere-se aos preços atingidos pelo petróleo, e as sombrias previsões para seu mercado, ante ao esgotamento de reservas (sua não renovação) e face ao ascendente consumo de países em desenvolvimento, tal como China e Índia. O segundo trata-se da aprovação do Protocolo de Quioto e a crescente preocupação dos cidadãos do mundo inteiro com a intensificação de fenômenos extremos na natureza. Vale a pena detalhar cada uma destas mudanças ambientais.

De acordo com Braga et al. (2002), o consumo de energia per capita atualmente equivale a aproximadamente duas vezes o consumo à época da Revolução Industrial. E desse consumo atual, as principais fontes de energia utilizadas em larga escala são:

petróleo para transporte, aquecimento e motores em geral; energia nuclear para eletricidade; além de gás natural e carvão. A tabela abaixo resume a matriz energética mundial no ano de 2004:

Tabela 1 – Matriz Energética Mundial em 2004

Fonte	Consumo Global de Energia	Consumo Global de Eletricidade
Carvão	23,30%	38,40%
Petróleo	35,70%	8,90%
Gás Natural	20,30%	16,10%
Nuclear	6,70%	17,10%
Renováveis	11,20%	0,00%
Hídricas	2,30%	17,90%
Outras	0,40%	1,60%
Total	100%	100%

Fonte: World Coal Institute (2005)

Segundo os dados da World Coal Institute (2005), aproximadamente 80% da demanda mundial de energia é atendida por recursos fósseis. Mas esse cenário deve mudar daqui para frente. Segundo Hammond (1975), existem evidências de que uma nova era da energia está começando, levada pela escassez e aumento no preço dos combustíveis tradicionais.

As reservas atuais de petróleo giram entre 950 bilhões e 1 trilhões de barris, as quais, com a manutenção do consumo no nível atual, seriam suficientes para suprir apenas a demanda dos próximos 41 anos. Além disso, poucas são as regiões produtoras de petróleo e que, na sua grande maioria, abrigam países que vivem uma instabilidade política. Qualquer anormalidade nestas regiões acaba gerando incertezas que se refletem no preço e na oferta do produto (ENGINEERING AND MINING JOURNAL, 2005).

Segundo Lohbauer (2004), a alta dos preços do petróleo registrada nos últimos meses certamente indica o fim de uma época em que ele podia ser considerado uma mercadoria relativamente barata. Waack e Neves (1998) citam um estudo desenvolvido

pela Cambridge Energy Research Associates no qual se prevê a extinção do petróleo em 2040.

O carvão mineral, assim como o petróleo, sofrerá restrições de consumo num futuro não tão longínquo. Apesar de sua vida útil ainda ser de cerca de 220 anos, o alto índice de emissão de CO₂ no seu uso deve influir no padrão de consumo mundial. O gás natural, por sua vez, é considerado pouco poluente, porém as reservas atuais serão suficientes somente para os próximos 65 anos (WORLD COAL INSTITUTE, 2005; ENGINEERING AND MINING JOURNAL, 2005). A energia nuclear também é uma fonte importante na atual matriz energética, no entanto, seu uso gera problemas ambientais e problemas políticos, devido aos outros fins que tal tecnologia pode possuir.

Mas essa sinalização do fim da era do petróleo e demais recursos fósseis não significa o fim da humanidade. Segundo a ANEEL (2002), a exaustão, escassez ou inconveniência de um dado recurso tende a ser compensado pelo surgimento de outro. Dessa forma, a busca por alternativas às fontes energéticas tradicionais abre espaço para novos mercados como: biocombustíveis, energia eólica, energia hidráulica, co-geração de energia com o uso de biomassa, de gás de aterro e de dejetos de animais.

Por outro lado, o Protocolo de Quioto é o primeiro sinal de entendimento político quanto à necessidade de mudança do padrão de emissões de gases do efeito estufa (GEE) e revisão do processo de desenvolvimento das nações do globo baseado na destruição de recursos fósseis.

Foi principalmente a partir da década de 80 que as questões relativas às mudanças climáticas, aquecimento global e efeito estufa passaram a ocupar um lugar de destaque na mídia e no pensamento dos mais variados agentes (cidadãos, governos, academia e investidores) como uma das ameaças ambientais que mais colocam em risco a integridade do planeta. E, desde então, a cada ano, evidências científicas cada vez

mais fortes indicam que são as atividades humanas (as chamadas ações antrópicas), decorrentes do modelo de produção em vigor, os fatores mais decisivos para o agravamento dessas ameaças.

Desde a Revolução Industrial o homem tem provocado um crescimento drástico das emissões, para atmosfera da Terra, de gases que provocam o chamado “efeito estufa”; ou seja, gases que possuem a capacidade de reter o calor e desequilibrar o equilíbrio climático de nosso planeta. Esse fato decorre do uso intensivo de recursos fósseis – carvão, petróleo e gás natural -, bem como da destruição de florestas e ecossistemas.

De acordo com o IPCC (2001a)¹, o aumento da concentração de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera pós-Revolução Industrial já tem reflexos negativos no clima do planeta, com o aumento da temperatura média da Terra em aproximadamente 0,6° C nos últimos cem anos (com uma margem de erro de 0,2°C para mais ou para menos), sendo o maior dos últimos mil anos.

Dentre as consequências previstas pelos cientistas do IPCC em decorrência do aquecimento global, destacam-se (IPCC, 2001b):

- a. A elevação do nível dos oceanos;
- b. O derretimento das geleiras e das calotas polares;
- c. Perda da biodiversidade;
- d. Aumento da incidência de doenças transmissíveis por mosquitos e outros vetores (malária, febre amarela e dengue, por exemplo);
- e. Mudanças no regime de chuvas;

¹ O IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) reúne mais de 200 cientistas de diversos países e áreas do conhecimento.

- f. Intensificação de fenômenos extremos (tais como secas, inundações, ciclones e tempestades tropicais);
- g. Desertificação e perda de áreas agriculturáveis;
- h. Acirramento dos problemas relacionados ao abastecimento de água doce;
- i. Aumento de fluxos migratórios.

Os países em desenvolvimento são de fato os mais vulneráveis à mudança do clima, em função de terem historicamente menor capacidade de responder à variabilidade natural do clima. O Brasil é, indubitavelmente, um dos países que podem ser duramente atingidos pelos efeitos adversos das mudanças climáticas futuras, já que tem uma economia fortemente dependente de recursos naturais diretamente ligados ao clima na agricultura e na geração de energia hidroelétrica. E isso pode afetar, de uma forma geral, a competitividade das empresas brasileiras (CADERNOS NAE, 2005).

A resposta da comunidade internacional às alterações climáticas tomou corpo com a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – CQNUMC (ou, em inglês, *United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*) adotada durante a Rio 92 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). O objetivo central da convenção foi estabilizar as concentrações de GEE na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático.

Houve sucessivas reuniões internacionais sobre o assunto envolvendo os países membros da CQNUMC, a chamada Conferência das Partes (COP), até que, em 1997, durante a COP-3, realizada em Quioto (Japão), foi estabelecido um protocolo, no qual os países industrializados se comprometeram a reduzir suas emissões, em média, 5,2% abaixo dos níveis de 1990 no período de 2008 a 2012 (UNFCCC, 1997).

Para entrar em vigor, o Protocolo de Quioto precisava ser ratificado por pelo menos 55 países membros da CQNUMC e que estes respondam por pelo menos 55% das emissões de gases do efeito estufa (GEE) (UNFCCC, 1997). Após mais de dez anos de negociações internacionais, o Protocolo entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, com a assinatura de 141 países, embora sem a participação dos Estados Unidos, principal emissor de gases do efeito estufa do mundo.

Segundo a CQNUMC, os países industrializados que mais emitiram CO₂ em 1990 foram os EUA (36,1% do total das emissões), Federação Russa (17,4%), o Japão (8,5%), a Alemanha (7,4%), o Reino Unido e a Irlanda do Norte (4,3%) (Tabela 2) (UNFCCC, 1997).

Tabela 2 - Lista dos dez países com maiores taxas de emissões de CO₂ em 1990

PAÍS	EMISSIONES	PORCENTAGEM
Estados Unidos da América	4.957.022	36,1
Federação Russa	2.388.720	17,4
Japão	1.173.360	8,5
Alemanha	1.012.443	7,4
Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte	584.078	4,3
Canadá	457.441	3,3
Itália	428.941	3,1
Polônia	414.930	3,0
França	366.536	2,7
Austrália	288.965	2,1

Fonte: Adaptado de UNFCCC (1997).

Dentro desse contexto, o possível fim da era do petróleo, as evidências científicas a respeito dos vínculos do efeito estufa com as mudanças climáticas, a conseqüente necessidade de redução das emissões de CO₂ e, ainda, as crescentes demandas da sociedade por qualidade ambiental e por maior sustentabilidade do processo produtivo, levam para o mesmo caminho: o crescimento da prospecção e uso de fontes renováveis e menos poluentes de energia. E os empresários de todo o mundo

estão na linha de frente destas preocupações, adotando estratégias e projetos ambientais que se combinam, e muitas vezes superam, iniciativas de governo ou de outros segmentos da sociedade.

No entanto, não é difícil perceber que qualquer tentativa de alteração no paradigma atual de consumo energético, baseado em fontes fósseis e tão enraizado no processo produtivo, acaba sendo dificultada por suas enormes implicações econômicas. Só que a proposta brasileira, quando da elaboração do Protocolo de Quioto, amenizou o conflito e permitiu que oportunidades de mercado surgissem a partir do que antes era uma simples fonte de despesas: o cuidado com o meio-ambiente.

Para possibilitar a implementação dos seus propósitos de redução de emissões e ao mesmo tempo assegurar uma transição economicamente viável para um novo padrão energético, o Protocolo de Quioto estabeleceu instrumentos comerciais para facilitar que os países industrializados e suas empresas cumpram suas metas de cortes nas emissões, sendo que o principal deles, e que interessa ao Brasil como país em desenvolvimento, é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL (em inglês, *Clean Development Mechanism – CDM*).

No MDL, parte do compromisso de redução de emissões de CO₂ dos países desenvolvidos pode ser realizado nos países em desenvolvimento. O princípio adotado é que, embora as emissões dos gases sejam feitas localmente, a sua grande dispersão na atmosfera tem efeitos globais, criando a possibilidade do comércio de emissões entre os países. A transação consiste em vender cotas de carbono não emitidas ou retiradas da atmosfera por determinada empresa de um país em desenvolvimento, formalizado em Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) – mais conhecidos como créditos de carbono -, a empresas de países que tenham metas de redução.

Portanto, o mercado de RCEs aparece como uma grande oportunidade econômica para as empresas brasileiras, já que estimula o desenvolvimento de projetos de redução de emissões que, por sua vez, viabilizará a expansão das fontes energéticas renováveis disponíveis.

A UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development, 2005) acredita que o aumento do preço e da demanda por petróleo, aliado as mudanças climáticas, aumentará as pressões para o desenvolvimento e exportação de produtos e serviços de energia renovável. Esse setor gerou a movimentação financeira de US\$ 30 a 40 bilhões em 2003, e o comércio internacional desses produtos foi de US\$ 4 bilhões. E o Brasil é um dos países com maior capacidade de abocanhar fatias do mercado de energia renovável, ao lado de China, Índia, Malásia e África do Sul.

Essa confiança no Brasil se justifica no fato do país ser reconhecido internacionalmente por possuir uma das matrizes energéticas mais “limpas” e renováveis do mundo. Por ter sua oferta energética baseada na hidroeletricidade e por possuir um importante programa de uso de combustível alternativo aos derivados de petróleo (álcool), o Brasil – dentre os países que apresentam níveis equivalentes de desenvolvimento e de dimensão econômica - possui um *curriculum* energético que o qualifica positivamente no processo de implantação do MDL (TETTI, 2001).

A Agência Internacional de Energia – AIE (International Energy Agency – IEA, 2005) aponta o Brasil como um dos países com maior competitividade no mundo na produção de biocombustíveis, como o etanol e o biodiesel (diesel a partir de óleos vegetais), novos produtos dinâmicos do comércio internacional. Ao mesmo tempo, suas projeções são de que os biocombustíveis poderão suprir 30% do combustível usado globalmente pelos meios de transportes até 2020, comparado a apenas 2% atualmente.

No entanto, é importante ficar claro que o Brasil deve enfrentar uma forte disputa por esse negócio com outros países em desenvolvimento – principalmente China, Índia, Indonésia, Chile e Romênia –, sendo que os dois primeiros possuem oportunidades de redução de emissões maiores já que têm uma matriz energética altamente poluente, com base na queima de carvão mineral e uso intensivo de derivados do petróleo.

Ao mesmo tempo, a concorrência não se dará apenas no plano internacional, com destaque para a competição inter-setorial. As iniciativas de redução de emissões envolvem setores variados da economia, como indústria de papel e celulose, siderurgia, alimentos, mineração, açúcar e álcool, aterros sanitários, petróleo, cimento, transportes, que competem entre si juntamente com os demais países em desenvolvimento pelos fundos ambientais.

Essa concorrência entre setores deve-se ao fato de que uma empresa dispõe das seguintes opções para mitigar suas emissões: (i) substituição dos combustíveis fósseis por fontes renováveis de energia (solar, eólica, hidrelétrica ou de biomassa); (ii) melhoria da eficiência energética; (iii) uso de tecnologias limpas no processo produtivo e (iv) investimento em atividades que absorvam CO₂ da atmosfera – o chamado “sequestro de carbono”, com destaque para o reflorestamento e aflorestamento.

E esse mercado já estava em funcionamento mesmo antes da sua ratificação. Com a preocupação de aprender a lidar com um produto desta natureza (“*learning by doing*”) e minimizar a pressão social sobre suas atividades produtivas, os agentes privados, desde os primeiros anos da década de 90, vêm realizando transações em mercados domésticos de comercialização de RCEs ou em mercados voluntários que reúnem empresas poluidoras. O Banco Mundial informa que, de 1998 a abril de 2005, já foram negociadas aproximadamente 330 milhões de toneladas de CO₂e, e a expectativa

é que as movimentações financeiras atingirão US\$ 10 bilhões até 2007, sendo que US\$ 2,5 bilhões serão referentes ao MDL (LECOCQ e CAPOOR, 2005).

No entanto, uma vez que o Protocolo de Quioto está aprovado, os diferenciais positivos do Brasil neste mercado só se realizarão se existir, principalmente em termos nacionais, um ambiente propício ao desenvolvimento de novos negócios e a atribuição da devida importância aos compromissos ambientais de redução do efeito estufa. Excesso de burocracia e controles governamentais, somados à falta de uma política e de uma orientação institucional clara de apoio às iniciativas consistentes de projetos de MDL, serão obstáculos decisivos para a realização das potencialidades e para um bom posicionamento do Brasil no mercado de RCEs (TETTI, 2001).

Além disso, a participação empresarial com projetos de redução de emissões não se dá de maneira simples. Para se ter uma idéia dos passos necessários para um projeto elegível ser aprovado, pode-se listar:

- a. Contratação de uma consultoria técnica especializada;
- b. Elaboração do projeto conjuntamente com a consultoria, com a definição da quantidade de emissões reduzidas e a serem transacionadas;
- c. Aprovação da metodologia de redução de emissões e de monitoramento junto ao Comitê Executivo do MDL (órgão executivo da ONU);
- d. Aprovação pela Autoridade Nacional (*Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - CIMGC*) e validação por uma entidade certificadora;
- e. Registro do projeto no Comitê Executivo do MDL;
- f. Monitoramento da redução de emissões pela empresa interessada;
- g. Verificação e Certificação pela entidade certificadora;
- h. Emissão das RCEs pelo Comitê Executivo do MDL.

Conforme definido no Protocolo de Quioto, além de assegurar elevado padrão de consistência no atendimento do propósito de redução de emissões, todo e qualquer projeto de MDL deve promover o desenvolvimento sustentável do país hospedeiro.

Como o mercado ainda está em processo de formação, a negociação das RCEs é feita projeto a projeto, com o investidor buscando conhecer todas as características do projeto, avaliando a capacidade de atingir as reduções de emissões previstas, acompanhando o processo de aprovação da metodologia e de registro no Comitê Executivo do MDL, e verificando os benefícios socio-ambientais associados a ele - as variáveis do projeto que determinam o desenvolvimento sustentável.

1.1. Questão da squisa

Com a ratificação do Protocolo de Quioto em Fevereiro de 2005, um mercado que vinha caminhando sem instituições formais, contando apenas com o pioneirismo de algumas empresas interessadas em aprender a lidar com esta nova commodity (carbono) e preocupadas com a sua imagem corporativa, passou para as vias da formalidade.

Apesar da necessidade de uma regulamentação doméstica da matéria em cada um dos países participantes do mercado de créditos de carbono, pode-se dizer que o Ambiente Institucional que rege este mercado está relativamente bem definido, pelos menos até o ano de 2012 quando termina o primeiro período de cumprimento, e a partir do qual as regras para continuidade do mercado ainda não foram definidas (LECOCQ e CAPOOR, 2005).

Nas palavras de North (1990), instituições são as “regras do jogo” e as organizações “os jogadores”. Williamson (1993) complementa os dizeres de North (1990) com a idéia que o ambiente institucional fornece o quadro fundamental de regras

(aspectos da tradição legal, existência de leis de proteção intelectual, direitos de propriedade, tradições de arbitragem para a solução de disputas, aspectos culturais entre outros) que condicionam o aparecimento de formas organizacionais que compõem o arranjo institucional.

De acordo com essa abordagem, as limitações que são impostas pelo contexto institucional ajudam a definir o conjunto de oportunidades e, como consequência, os tipos de organizações que serão criadas e sua forma de conduta. Mudanças neste ambiente podem levar a mudanças na forma de conduta das organizações, e ao surgimento de outras. A premissa básica é que as instituições não são neutras, ou seja, interferem nos custos de transação e, conseqüentemente, no desempenho do mercado.

O ambiente institucional que rege o mercado de RCEs deixa claro quem pode participar, que tipos de projetos de redução de emissões são elegíveis, como é o processo de desenvolvimento deste novo produto (ciclo do projeto), qual é o ciclo de vida do produto (ciclos de 7 anos ou um único ciclo de 10 anos), quem são os órgãos responsáveis pela regulação do mercado, quem são as entidades certificadoras responsáveis pela verificação da redução de emissões do projeto, como é o processo de submissão de uma metodologia de linha de base e monitoramento para análise do Comitê Executivo do MDL etc. Ou seja, as macro instituições estão definidas.

Porém, a forma na qual as transações envolvendo riscos ocorrem (formas organizacionais) são afetadas não só pelo Ambiente Institucional, mas também pelas características das transações (especificidade de ativos, frequência e incerteza) e pelos pressupostos comportamentais dos indivíduos (racionalidade limitada e oportunismo), sendo o objetivo central a redução de custos de transação. E a Economia dos Custos de Transação (ECT) fornece um instrumental para essa análise.

A base da ECT está no pressuposto de que existem custos na utilização do sistema de preços bem como na condução dos contratos intrafirma (integração vertical ou hierarquia). Zylberzstajn (1995, p. 13) deixa claro que “o objetivo fundamental da Economia dos Custos de Transação (ECT) é o de estudar os custos de transação como o indutor dos modos alternativos de organização da produção (governança), dentro de um arcabouço analítico institucional”. Assim, entendendo ser a firma um complexo de contratos e se o comportamento otimizador dos agentes econômicos for mantido, pode-se explicar o arranjo produtivo via firma (forma hierárquica), via mercado ou a governança através de formas mistas, pois o foco estará na minimização não só dos custos de produção, mas também dos custos de transação (COASE, 1937; WILLIAMSON, 1993; ZYLBERSZTAJN, 1995).

Williamson (1993), contrariamente aos pressupostos neoclássicos, aponta para a ficção do custo de transação ser igual a zero. Na sua definição, os custos de transação são: “Os custos ex-ante de preparar, negociar e salvaguardar um acordo bem como os custos ex-post dos ajustamentos e adaptações que resultam, quando a execução de um contrato é afetada por falhas, erros, omissões e alterações inesperadas. Em suma, são os custos de conduzir o sistema econômico”.

O que ocorre no mercado de RCEs é que muitas das transações baseadas em projetos de redução de emissões seguem o funcionamento, ou pelo menos tentam “imitar”, dos mercados de commodities, onde o comprador de RCEs (que possui metas de redução) compra as reduções de emissões geradas por um projeto como se ele comprasse qualquer outra commodity ou serviço. Dentro desta perspectiva, somente umas poucas transações seguem um padrão de investimento, onde o demandante de RCEs (que possui metas de redução) investe em um projeto de MDL e consegue as reduções de emissões como parte do retorno sobre o capital investido (integração

vertical em direção ao suprimento de créditos de carbono) (LECOCQ e CAPOOR, 2005).

Esta preferência pelo mercado de commodities poderia ser explicada pelo fato de que investir em um projeto de MDL requer muita competência técnica – ativo específico (por exemplo, em estabelecer a linha de base, ou interpretar os requerimentos do Protocolo de Quioto), o que a maioria das firmas não dispõe ou não está disposta a investir no aprendizado. Ao mesmo tempo, pode-se interpretar aquela situação pelo ponto de vista de que muitas firmas não investem em projetos de MDL nos países em desenvolvimento, pois os preços correntes da RCE não viabilizam o investimento (LECOCQ e CAPOOR, 2005).

Ao mesmo tempo, aqueles tipos de projeto que são viáveis exclusivamente com a venda de créditos aos preços correntes – principalmente projetos em aterros sanitários de queima do biogás para co-geração de energia – não se enquadram no “core business” das firmas que estão olhando o negócio do carbono. Resta, então, aos demandantes de RCEs duas opções: ou comprem RCEs no mercado *spot* ou formalizam contratos de longo prazo com outras firmas (LECOCQ e CAPOOR, 2005).

Isto tem importantes implicações na estrutura financeira dos projetos de MDL. Na verdade, os compradores de créditos sob um modelo de commodity tendem a pagar pelo carbono na distribuição (na entrega), então reduzindo sua exposição ao risco. Embora este fluxo de caixa futuro contribua para a Taxa Interna de Retorno (TIR) do investimento, os proponentes dos projetos (ofertantes de RCEs) frequentemente precisam de um financiamento inicial para cobrir custos de construção (LECOCQ e CAPOOR, 2005).

É de se esperar, então, que desde que os pagamentos pelas RCEs sejam feitos em moeda forte (tipicamente, dólar, euros ou ienes) e originam-se de compradores com alta

classificação (rating) de crédito, eles podem reduzir riscos, aumentar a confiabilidade do projeto e facilitar a obtenção desse capital inicial via o setor financeiro (LECOCQ e CAPOOR, 2005).

Entretanto, há poucos casos onde o financiamento inicial é alavancado pelo contrato de carbono. O pequeno tamanho relativo do mercado associado às incertezas que permeiam o mercado tem desencorajado grandes instituições financeiras, deixando o mercado para entidades especializadas como “mezzanine financiers”. A aprovação do Protocolo de Quioto e a entrada em vigor do EU ETS (*Europe Union Emissions Trading Scheme* - esquema de mercado para permissões de emissões adotado na União Européia e envolvendo todos países-membros) poderia prover incentivos adicionais para as instituições financeiras emprestar capital em troca das RCEs. Mas isso ainda é incipiente (LECOCQ e CAPOOR, 2005).

Portanto, tem-se uma situação extremamente curiosa e que precisa de um maior aprofundamento teórico: de um lado, o demandante de RCEs quer utilizar o mercado spot, não assumir nenhum risco e pagar no momento da entrega do RCEs; do outro, o ofertante quer dividir riscos e obter um financiamento inicial pagável em RCEs (espécie) para viabilizar o investimento, já que os preços correntes do crédito de carbono ainda estão em um patamar bastante baixo (Figura 1).

Figura 1 – O Problema de Pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor.

É importante detalhar quais são estes riscos (ou incertezas) inerentes à transação de RCEs (LECOCQ e CAPOOR, 2005):

- O risco de não-existência do mercado após 2012;
- O risco do Brasil e outros países em desenvolvimento possuírem metas de redução de emissões em um segundo período de cumprimento;
- O risco país derivado da possibilidade de confisco das RCEs por países em desenvolvimento governados por ditadores ou partidos radicais;
- Risco de não – validade das RCEs no mercado europeu de permissões de emissões (EU ETS – European Marketing Emissions Trading Scheme);
- Risco de não obtenção do registro do Comitê Executivo do MDL;
- Risco de não aprovação da metodologia de linha de base e monitoramento;
- Risco de não performance do projeto de MDL conforme previsto no momento de elaboração do Documento de Concepção do Projeto (DCP).

Um outro ponto a destacar é que as transações de RCEs são marcadas por investimentos em ativos relativamente específicos, já que, de maneira geral, as RCEs apenas geram uma receita extra e são consideradas no cálculo de viabilidade do projeto. Para dar um exemplo, quando uma usina de açúcar e álcool expande sua capacidade de co-geração de energia com o aproveitamento do bagaço da cana, o produto final será a energia excendente às suas necessidades internas e vendida à rede elétrica. No entanto, como o projeto gera reduções de emissões, a venda de RCEs pode reduzir o valor investido e elevar a rentabilidade. Logicamente, que sem o investimento na expansão da capacidade de co-geração, a produção e transação de RCEs não ocorreria.

No entanto, o caso das transações de RCEs é bastante interessante. Como as “regras do jogo” estão definidas apenas até 2012, as RCEs que não forem negociadas

até este ano sofrerão uma perda parcial - ou até total - de valor caso não haja continuidade do mercado formal. Ao mesmo tempo, pelo fato dos projetos de MDL gerarem um produto bastante distante do escopo do negócio central das empresas envolvidas, faz-se necessário a contratação ou treinamento de mão-de-obra especializada (recursos humanos) para gerenciar as atividades do projeto. Portanto, há elevadas especificidades temporal e humana.

Para encerrar a análise das características das transações, é preciso lembrar que o negócio de RCEs é um investimento de longo prazo dado que um projeto de MDL tem ciclos básicos de 7 ou 10 anos para projetos energéticos, e de 20 ou 30 anos para projetos florestais. Só que anualmente ocorre a emissão de um certificado que atesta que determinado volume de toneladas de CO₂e foram reduzidas. Logo, anualmente a transação se repete estimulando a construção de contratos do tipo relacional, os quais são caracterizados pela flexibilidade e adaptabilidade.

E por que estudar Canais de Distribuição? Primeiro, vale relembrar o conceito de marketing. Marketing é usado para entender quais são as necessidades dos consumidores finais, intermediários (indústrias, distribuidores), através do processo de pesquisa, analisando o comportamento destes consumidores, o mercado, facilitando ver quais segmentos de consumidores podem ser satisfeitos, quais serão alvo de atuação da empresa, que tipo de diferenciação pode ser oferecida, como gerar e adaptar produtos marcas e embalagens para satisfazer estas necessidades, as corretas estratégias de precificação para estes produtos, colocá-los a disposição dos consumidores através de canais de distribuição, e comunicar, através da propaganda, da publicidade e de outras ferramentas (KOTLER, 2000).

Só que dentre as variáveis controláveis de marketing (preço, produto, comunicação e canais de distribuição), que estão à disposição das empresas

participantes do mercado de RCEs, na definição de estratégias de marketing, o canal de distribuição é o único fator de diferenciação. O processo de desenvolvimento do produto RCE é relativamente conhecido, bem como a tecnologia de redução de emissões e o ciclo de vida do produto; as RCEs são consideradas como commodities, portanto o preço é dado pelo mercado; a companhia proponente do projeto de MDL pode até fazer uma comunicação das suas linhas de produtos vinculando a imagem de empresa ambientalmente correta, mas não o faz para o produto RCE; então, o que resta, como variável estratégica é o canal de distribuição (ou comercialização) e passa a ser de fundamental importância na redução dos altos custos de transação.

Figura 2 – Por que Canais de Distribuição?
Fonte: Elaborado pelo autor.

Dentro deste cenário de elevada incerteza, média especificidade de ativos, transações recorrentes, altos custos de transação e altos custos de produção (investimento no projeto MDL), organizações multilaterais, como é caso do Banco Mundial, surgem para incentivar o mercado do MDL atuando como intermediários entre os vendedores e compradores de RCEs e estabelecendo contratos de longo prazo com os

vendedores. Além disso, podem ser verificadas importantes funções desempenhadas por estes intermediários na divisão de risco, financiamento e fornecimento de informações.

E o uso do Banco Mundial, por meio do Programa ‘Carbon Finance Business’, como canal de comercialização de RCEs, ganha cada vez mais adeptos entre os ofertantes (novos projetos de MDL). Para ilustrar, o Banco Mundial foi o segundo maior comprador de reduções de emissões baseadas em projetos no Biênio 2003-2004 (24% de participação no volume de ERs compradas), perdendo apenas para o governo do Japão (41%) (LECOCQ, 2004).

Com base nas Teorias de Canais de Distribuição (Marketing) e de Economia dos Custos de Transação (ECT), o problema geral de investigação foi definido como: ***Por que algumas organizações brasileiras participantes do Mercado de Reduções Certificadas de Emissões escolheram as organizações multilaterais como os canais de comercialização? Como ocorrem as transações de RCEs entre as organizações brasileiras e organizações multilaterais?***

A justificativa da escolha desse tema de pesquisa pode ser construída observando os critérios de originalidade, importância e viabilidade (CASTRO, 1978).

Quanto à originalidade, embora o tema esteja sendo cada vez mais debatido na mídia e nos ambientes de negócios e acadêmicos do Brasil, pouco desse conhecimento assimilado foi materializado em publicações científicas nacionais. As publicações existentes sobre o tema concentram-se principalmente nas áreas das ciências biológicas e exatas, portanto há uma lacuna de conhecimento a ser completamente explorado nas ciências humanas, em especial na Economia e Administração. Além disso, o enfoque de originalidade é dado pela tentativa de se utilizar o aparato teórico da Economia dos Custos de Transação (ECT) e dos Canais de Distribuição para compreender a decisão de algumas empresas brasileiras de transacionar as RCEs, derivadas de seus projetos, com

canais de comercialização constituídos por organizações multilaterais, como é o caso do Banco Mundial, dado que os custos de transação são elevados.

A importância do tema gira em torno da necessidade de proposição de uma solução, em médio prazo, ao problema das Mudanças Climáticas. Essa solução só será obtida quanto maior for o conhecimento científico sobre o tema. Além disso, foi identificado uma real necessidade de pesquisas nas áreas de Economia e Administração sobre o tema das Mudanças Climáticas e o Mercado de RCEs, conforme ressaltado pelos professores pesquisadores do Instituto de Estudos Avançados da USP quando da elaboração da Proposta do “Programa de Mudanças Globais da USP” para pedido de recursos à FAPESP. Esse programa de pesquisa, criado nos moldes do projeto Genoma, tem diversos objetivos, mas dois deles se encaixam completamente nesta dissertação: “(...) h. Estudos sobre a implantação de projetos amparados ou elegíveis com recursos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; i. Estudos de acompanhamento e avaliação dos procedimentos nos mercados de gases de efeito estufa”.

Quanto à viabilidade, é factível a exploração do tema a partir do referencial teórico proposto. Conforme será explicado no capítulo de metodologia (capítulo 3), o método de estudo multicase se aplica de forma adequada aos objetivos propostos no presente trabalho.

1.2. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é:

Estudar a organização e a coordenação das transações de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) entre empresas brasileiras e canais de comercialização, constituídos por organizações multilaterais, oferecendo aos agentes econômicos informações importantes sobre os arranjos contratuais utilizados para governar as transações e estimular o desenvolvimento do mercado.

Para um melhor direcionamento e detalhamento do objetivo geral, tem-se a necessidade de desdobrá-lo em cinco objetivos específicos:

- Analisar o Ambiente Institucional resultante da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Global do Clima (CQMGC) e de suas Conferências das Partes (COPs) que regem o Mercado Internacional de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs);
- Caracterizar as transações envolvendo as RCEs em termos de especificidade de ativos, incerteza e frequência;
- Mapear os canais de comercialização existentes no Mercado Internacional de RCEs, em especial a importância relativa daqueles constituídos por organizações multilaterais e analisar suas funções e relacionamentos com empresas brasileiras.

Estabelecidos os objetivos do estudo, faz-se necessário tratar quatro importantes temas inter-relacionados no referencial teórico que fundamentarão as análises e conclusões da dissertação, sendo eles: a) Externalidades; b) Economia do Meio Ambiente; c) Economia dos Custos de Transação (ECT); e d) Canais de Distribuição.

1.3. Desenvolvimento do Estudo

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma, além dessa introdução: O **capítulo 2** apresenta o arcabouço teórico desse trabalho. O **capítulo 3** apresenta os procedimentos metodológicos, o método de estudo de casos, o planejamento da pesquisa e da seleção dos casos estudados. O **capítulo 4** apresenta uma caracterização do mercado do carbono detalhando a sua origem, a formação do seu ambiente institucional, a situação atual das transações de RCEs e suas tendências futuras. O

capítulo 5 apresenta, primeiro, uma análise individual dos casos selecionados e, segundo, uma comparação do referencial teórico com os casos apresentados. E, finalmente o **capítulo 6** apresenta as considerações finais, as limitações do estudo e a proposta de estudos futuros. Posteriormente é apresentada a bibliografia utilizada.

II. ARCABOUÇO TEÓRICO

2.1. Externalidades

Em um passado recente, economistas já alertavam sobre os custos invisíveis do desenvolvimento em relação ao uso indiscriminado dos recursos naturais tidos como bens públicos e, portanto, passíveis de externalidades (PIGOU, 1920; COASE, 1960; DEMSETZ, 1967).

As externalidades são definidas como os efeitos negativos ou positivos de uma determinada ação sobre terceiros não diretamente engajados nesta ação e emergem como uma consequência de uma definição imprecisa dos direitos de propriedade privados. No caso em questão, a poluição do ar é um exemplo clássico de externalidade negativa conforme citado por Pindcky e Rubinfeld (1999).

Segundo Demsetz (1967), direitos de propriedade privados estão intimamente relacionados à ocorrência de externalidades, sejam elas positivas ou negativas, sendo que os direitos de propriedade devem fornecer os incentivos para uma internalização das externalidades.

Cooter e Ulen (apud MUELLER, 2002) definem a propriedade como um conjunto de direitos (bundle of rights) sobre um recurso, que o dono está livre para exercer, e cujo exercício é protegido contra a interferência por outros agentes. Esse dono não tem necessariamente o direito absoluto sobre todos os aspectos daquele recurso, mas sim uma lista destes.

Conforme cita Zylbersztajn (1995) “a definição de um bem não pode ater-se apenas aos seus aspectos físicos e características técnicas, mas necessariamente deve envolver a delimitação dos direitos de propriedade sobre aquele bem. Assim, sabe-se

que os direitos de propriedade sobre determinado bem, em geral não permitem o seu uso ilimitado ou incondicional, daí o valor do bem estar sobremaneira determinado pela configuração dos direitos de propriedade a ele associados”. Zylbersztajn e Sztajn (2002) ressaltam que o que se negocia não são os bens objeto de direito, mas sim direitos de propriedade sobre dimensões de bens.

Pode-se afirmar que a origem dos problemas ecológicos se dá pela necessidade dos homens em explorar os recursos naturais à sua disposição para saciarem suas demandas. Contudo, o benefício privado pode resultar em custos sociais, ou seja, externalidades, e estas podem evitar que o mercado funcione de forma eficiente.

Se uma firma emite poluição no ar, ela pode adversamente afetar o bem-estar dos vizinhos. Se a firma não suporta estes custos, ela selecionará um nível ineficiente de poluição (isto é, superpoluição). Na escolha de quanto investir em equipamentos de controle da poluição, a firma considerará somente os custos e os benefícios privados. Investimentos eficientes também levariam em consideração os custos e benefícios impostos sobre os vizinhos (o nível eficiente de investimento ocorre quando os custos marginais totais do investimento adicional forem iguais aos benefícios marginais totais – não somente os custos privados da firma).

Em 1960, o Prêmio Nobel Ronald Coase afirmou que uma forma de atenuar este fenômeno é através da alocação de direitos de propriedade. Então, Coase (1960) apresentou um argumento convincente que o livre-mercado é muito mais poderoso em produzir resultados eficientes do que muitos economistas imaginavam. Contanto que os custos de transação sejam baixos e os direitos de propriedade bem definidos e podendo ser transacionados, há um incentivo ao rearranjo destes direitos para aumentar a eficiência econômica. A freqüente recomendação de intervenção governamental poderia ser desnecessária e, em muitos casos, indesejável.

Para uma melhor compreensão dessa idéia, segue um exemplo. Suponha uma indústria siderúrgica nos EUA altamente poluidora e uma planta de papel e celulose no Brasil também altamente poluidora. Ambas inicialmente têm o direito de emitir a quantidade que quiserem de GEE na atmosfera uma vez que não existem direitos de propriedade sobre o ar. Em um determinado momento do tempo, diante das ameaças do aquecimento global, os países fecham um acordo global para redução das emissões de GEE em 5%, só que apenas os países desenvolvidos têm compromissos de redução.

A planta brasileira de papel e celulose tem um custo de redução de \$25 por tonelada de CO₂e, só que ela não é obrigada legalmente a reduzir as suas emissões, ou seja, ela tem o direito de poluir. Por outro lado, a indústria siderúrgica americana, que possui obrigações legais de redução, tem um custo de redução de \$100 por tonelada.

No exemplo analisado, o uso eficiente dos recursos é que a planta brasileira reduza as suas emissões - por exemplo, substituindo sua usina termelétrica movida a óleo combustível por uma usina hidrelétrica -, e venda as toneladas de CO₂e reduzidas à indústria americana por um preço maior do que \$25 e menor do que \$100 a tonelada. Assim a empresa americana pode abater esse volume reduzido da sua meta de redução. Deve ser lembrado que o problema das mudanças climáticas é global, ou seja, não importa onde ocorra a redução das emissões, o resultado será benéfico para o clima do planeta. O outro resultado levaria a um custo de \$100 a tonelada, ou seja, representaria uma alocação ineficiente dos recursos. Esta solução eficiente é obtida sem um imposto de poluição, o que é recomendado por Pigou (1920).

Neste caso, o direito de propriedade já é possuído pela empresa brasileira conforme foi definido legalmente. Porém pode-se argumentar que independentemente de quem detenha os direitos de propriedade, o resultado será sempre eficiente. É o caso, por exemplo, do mercado de SO₂ americano, onde todos têm quotas de emissões (ou

seja, todos têm o direito de emitir até X toneladas), mas aqueles que têm um custo marginal menor poderá reduzir mais do que o previsto e vender a diferença para aqueles que têm um custo marginal maior. É claro que a distribuição de renda entre os agentes após a barganha é afetada pelo direito de propriedade. Aquele que detém o direito sempre sai ganhando. Porém a distribuição de renda não é o que está sendo discutido no Teorema de Coase e sim a eficiência econômica.

Esta discussão sugere que as economias de mercado tenderão a produzir uma alocação eficiente de recursos sempre que direitos de propriedade estejam bem definidos e os custos de transacioná-los sejam suficientemente baixos. Quando estas condições são satisfeitas, a eficiência ocorrerá independente da distribuição inicial de direitos de propriedade. Este princípio geral é freqüentemente chamado como o Teorema de Coase (COASE, 1960).

Contudo, como atesta Coase (1960), o livre intercâmbio de direitos nem sempre solucionará o problema de externalidades. As transações que são necessárias para superar este problema não são livres de custos - há custos de transação – e os direitos de propriedade freqüentemente não estão bem definidos. A princípio isto significaria que os agentes econômicos teriam dificuldades em barganhar para mover a uma alocação mais eficiente dos recursos, de modo que os ganhos de troca potenciais não seriam realizados, o que representa uma perda de bem-estar. Segundo Mueller (2002), o que a Nova Economia Institucional (NEI) propõe é que em vez de simplesmente abrir mão destes ganhos de troca, que podem ser expressivos, os agentes econômicos têm incentivos para organizar suas relações criando instituições (regras) que mitiguem os problemas que impedem a negociação, permitindo assim que os ganhos de bem-estar sejam realizados.

E Coase (1960) foi o primeiro acadêmico a estabelecer as conexões entre instituições, custos de transação e teoria neoclássica, opinião compartilhada por North (1994). Os resultados preconizados pela teoria neoclássica só são, na verdade, obtidos quando não existem custos para se transacionar. North (1994) aponta, no entanto, que quando é custoso transacionar, instituições importam. E esse é o pressuposto básico da Economia dos Custos de Transação (ECT).

Diversas são as definições envolvendo custos de transação, mas algumas delas merecem destaque, além das que foram oferecidas acima. Arrow (1969) tem definido custos de transação, de uma forma genérica, como “os custos necessários para se colocar o sistema econômico em funcionamento”, ou seja, são os custos não diretamente ligados à produção, mas que surgem à medida que os agentes se relacionam entre si. Adicionalmente, Yoram Barzel (1997) define custos de transação, também de uma forma ampla, como “os custos associados com a transferência, captura e proteção dos direitos”.

Williamson (1993), contrariamente aos pressupostos neoclássicos, aponta para a ficção do custo de transação igual a zero, e fornece uma definição mais completa de custos de transação como “os custos *ex-ante* de preparar, negociar e salvaguardar um acordo bem como os custos *ex-post* dos ajustamentos e adaptações que resultam, quando a execução de um contrato é afetada por falhas, erros, omissões e alterações inesperadas. Em suma, são os custos de conduzir o sistema econômico”. Na próxima seção, será feita uma aplicação da abordagem dos custos de transação para o problema do carbono.

Para North (1994), os custos de transação são definidos como aqueles relativos à especificação do que está sendo comercializado e à garantia de que os conseqüentes

acordos sejam cumpridos. O autor sustenta que os mercados econômicos são tipicamente imperfeitos e caracterizados por altos custos de transação.

Assim, num contexto em que o comportamento dos indivíduos é caracterizado pela busca de maximização de riqueza (auto-interesse) e por informações assimétricas a cerca dos atributos de um determinado bem que está sendo transacionado, os custos de transação emergem como determinantes críticos da performance econômica. Como consequência, as instituições devem ter o papel de reduzir os custos de transação e de transformação² para que os ganhos potenciais envolvidos nas transações se realizem (NORTH, 1990).

É importante ressaltar as diferentes abordagens analíticas de North e Williamson, na caracterização de instituições e dos custos de transação. O primeiro trata as instituições de uma forma macroanalítica, como "as regras do jogo" que serão o arcabouço do ambiente institucional. Já Williamson trata as instituições num nível microanalítico, considerando os tipos de "instituições de governança" (mercados, formas híbridas e hierárquicas). Essa distinção será complementada mais adiante.

No exemplo da poluição, os custos de barganha com a firma, os custos de desenho de um contrato definindo como os vizinhos deveriam dividir o pagamento, e os custos de monitoramento podem evitar que um acordo mutuamente benéfico seja alcançado. Geralmente, os custos de obtenção de um acordo aumentam com o número de negociadores e isso é bastante visível nas negociações internacionais do clima.

Também é importante que os direitos de propriedade, que são instituições, sejam bem definidos e intercambiáveis. Supondo que não exista nenhum sistema legal de garantia de direitos, os vizinhos estariam relutantes em pagar para a firma não poluir, já

² North (1990) denomina "custos de transformação", os custos da modificação do insumo em produto, reservando o termo "custos de produção" para a soma de custos de transação e de transformação.

que não há nenhum mecanismo de proteção contra ações oportunistas. Depois de efetuar o pagamento, a empresa poderia recusar-se a cumprir sua promessa de reduzir a poluição e os vizinhos não teriam nenhum recurso a tomar.

Quanto o Comitê Executivo do MDL emite as Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), ele assegura à empresa proponente do projeto o direito de propriedade sobre o certificado e, por consequência, o direito de transacioná-lo. Como o Protocolo de Quioto foi aprovado e o processo de desenvolvimento de RCEs consolidado, pode-se assumir que os direitos de propriedade estão relativamente bem definidos. O que falta ser superado são os custos de transação presentes no mercado do MDL e é o que será melhor analisado daqui para frente.

Para a literatura da NEI, a interpretação do Teorema de Coase depende do nível de custos de transação que permeiam o caso específico. Quando os custos de transação são baixos, a recomendação desta literatura é que a lei deve ser estruturada de forma a remover os obstáculos à negociação privada. A lei pode facilitar a negociação voluntária entre as partes reduzindo custos informacionais, de monitoramento e de comportamento estratégico. Neste caso não é importante à qual das partes a lei dê o direito de propriedade, contanto que este esteja claro (MUELLER, 2002).

Já quando os custos de transação forem altos, os ganhos de trocas decorrentes da negociação direta entre as partes podem não ocorrer. Neste caso o resultado da invariância da alocação final à dotação dos direitos de propriedade tenderá a não se realizar. Este é o mundo que Coase (1960) analisa na segunda metade de *“The Problem of Social Cost.”* Para estas situações a literatura de Direito e Economia (*Law & Economics*) recomenda que a lei deve dar incentivos para que os agentes ajam da forma que resulte na mesma alocação de recursos que resultaria caso os custos de transação fossem baixos (MUELLER, 2002). Nas palavras de Coase, “os tribunais [no caso em

questão, o Comitê Executivo do MDL] devem compreender as consequências econômicas de suas decisões e devem, até o ponto que isto for possível e sem criar muitas incertezas a respeito da posição legal propriamente dita, levar em consideração estas consequências ao tomar suas decisões” (COASE, 1960:19).

2.2. Economia dos Custos de Transação (ECT)

Para um melhor entendimento da existência dos canais de comercialização de RCEs e a importância do seu funcionamento para o desenvolvimento do mercado, faz-se útil a apresentação da Nova Economia Institucional, em especial a Economia dos Custos de Transação (ECT), em suas duas vertentes teóricas: o Ambiente Institucional e as Instituições de Governança.

O professor Ronald Coase, em seu seminal artigo “The Nature of Firm” (1937), deu início à chamada Nova Economia das Instituições, procurando explicar a gênese da firma. Em seu trabalho, tomando como objeto de análise a indústria automobilística da época, Coase coloca que a empresa é um nexo de contratos e como tal existe um limite para a firma organizar a sua produção internamente.

Ao mesmo tempo, Coase (1937) reconhece que existem custos em usar os mecanismos de mercado. Estes custos são os de descobrir quais seriam os preços, de negociar contratos individuais para cada transação de troca e aqueles relacionados à especificação das condições de troca num contrato de longo prazo. Estes custos foram posteriormente chamados de custos de transação.

Esses custos de usar o mercado podem ser evitados se a empresa integrar-se verticalmente e assumir os custos (burocráticos) de coordenar internamente a atividade econômica, através de funções gerenciais. No entanto, segundo Coase (1937) “uma

empresa tende a expandir até que os custos de organizar uma transação adicional dentro da empresa fiquem iguais aos custos de carregar esta mesma transação através do mercado ou mesmo através da sua realização por outra empresa” (p. 395). Na literatura de Organização Industrial, esse *trade-off* é mais conhecido como a decisão de “comprar ou fazer”.

Um importante aspecto a ser destacado é que, segundo Coase (1937), a Nova Economia das Instituições não deve confrontar-se com a corrente principal da economia, a neoclássica, mas complementá-la com evidências para o seu aperfeiçoamento. Zylbersztajn et al. (1998, p. 88) colocam quatro pontos centrais como contribuições da NEI:

- “Interdisciplinaridade, congregando áreas do conhecimento outrora estranhas ao corpo econômico, como a administração, sociologia, psicologia, direito, ciências políticas, história e outros;
- Busca de compreensão mais aprofundada do comportamento humano e de seu relacionamento com as instituições sociais, ONG’s, empresas;
- Importância das instituições e de seus efeitos sobre a alocação de recursos e o desenvolvimento econômico;
- Análise comparativa, visando avaliar a eficiência relativa entre diversas estruturas de governança, sistemas políticos, arcabouços regulamentares e outros”.

2.2.1. Instituições

Antes de tudo, é preciso entender o que vem a ser instituições e seu impacto nas relações humanas. Segundo Azevedo (1996), um dos pontos de apoio da NEI é o

reconhecimento de que a operação e a eficiência de um sistema econômico são limitadas pelo conjunto de instituições que regulam o jogo econômico” (p. 31).

North (1990) possui uma forma bastante peculiar de definir instituições. Segundo o autor, elas são as “regras do jogo” e, como tal, criam incentivos e restrições para transação e o relacionamento humano, sejam eles de natureza política, econômica ou social. Elas afetam a performance da economia, e o desempenho econômico ao longo do tempo é influenciado pela forma como as instituições evoluem.

Assim, as instituições reduzem a incerteza provendo a estrutura que guia o comportamento humano, definindo e limitando as opções do indivíduo. As instituições, aliadas à tecnologia empregada, afetam os custos de transação e transformação (produção) (NORTH, 1990).

Elas podem ser formais, no caso de leis, constituições e direitos de propriedade, ou informais, como no caso dos costumes, tradições, normas de comportamento, convenções e códigos de conduta auto-impostos. Elas podem ser criadas ou simplesmente evoluírem com o tempo. Os limites institucionais incluem o que é proibido de ser feito, e as condições nas quais alguns indivíduos são autorizados a realizar certas atividades (NORTH, 1990).

Uma mescla de instituições formais e informais também aparece no caso do carbono. O Protocolo de Quioto é um exemplo de instituição formal. Por outro lado, o pioneirismo (tradição e costume) do Brasil e dos seus agentes econômicos em fazer uso das fontes de energia renovável também aparece como uma restrição informal para o desenvolvimento de novos projetos de redução de emissões de GEE. Por um lado, isso facilita a incorporação de tecnologias limpas, mas, por outro, limita a possibilidade de reduções de emissões de GEE disponíveis aos agentes econômicos.

Completando as instituições, North (1990) conceitua as organizações como “os jogadores”. O propósito das regras é definir como o jogo é realizado. O objetivo do time, dado as regras, é vencer o jogo, combinando suas habilidades, estratégias e capacidade de coordenação. Portanto, as limitações impostas pelo contexto institucional definem o conjunto de oportunidades e, portanto, o tipo de organizações que serão criadas.

Neste contexto, Saes (2000) detalha que as organizações incluem corpos políticos, econômicos, sociais, educacionais, formando grupos de indivíduos envolvidos por um objetivo comum. São criadas com propósitos definidos, e em consequência de oportunidades desenhadas por um aparato de limitantes, objetivando manter sua posição como agente de mudança. No caso do carbono, é bastante significativo o surgimento de consultorias especializadas no desenvolvimento e certificação de projetos de redução de emissões de GEE após a Convenção do Clima (UNFCCC) ou mesmo, a 3ª. Convenção das Partes, que estabeleceu o Protocolo de Quioto.

Adiante será feita uma exposição mais detalhada sobre o processo de mudança institucional e o ambiente institucional.

2.2.2. Ambiente Institucional e Mudança Institucional

A principal contribuição da corrente do Ambiente Institucional tem sido o estabelecimento da relação entre instituições e desenvolvimento econômico (FARINA et al., 1997). Segundo estes autores, o ponto de partida da corrente é o reconhecimento de um “trade-off” (dilema) entre especialização e custos de transação. À medida que cresce a especialização, fruto da divisão do trabalho, os custos de transação também

aumentam, já que mais transações seriam necessárias e maior seria a dependência entre as partes engajadas no processo de especialização.

North (1990) afirma que “a não-especialização é uma forma de seguro quando os custos e incertezas de se transacionar são altos”. Só que a partir do momento em que todas as atividades de produção são feitas intra-firma (hierarquia) crescem os custos burocráticos. Então, o papel das instituições seria justamente o de impedir o crescimento dos custos de transação à medida que cresce a especialização e, consequentemente, superar o trade-off (FARINA et al., 1997).

Assim, o ambiente institucional fornece o quadro fundamental de regras (aspectos da tradição legal, existência de leis de proteção intelectual, tradições de arbitragem para a solução de disputas, aspectos culturais entre outros) que condicionam o aparecimento de formas organizacionais que comporão o arranjo institucional. Assim, por exemplo, a garantia mais incisiva de direitos de propriedade reduzirá a incerteza implícita às transações, o que por sua vez altera a eficiência relativa de diferentes formas organizacionais, modificando o arranjo institucional eficiente (WILLIAMSON, 1993; ZYLBERSZTAJN, 1995).

Mas as organizações também têm a capacidade de modificar o ambiente institucional. Um efeito secundário surge através de ações estratégicas tomadas no plano das organizações com o objetivo de modificar as regras do jogo. Pode tratar da ação de grupos de poder (lobby) junto às instâncias responsáveis pelo desenho macro institucional (WILLIAMSON, 1993).

Como em um jogo qualquer, a mudança das regras é um processo mais lento e delicado do que a alteração dos jogadores. As mudanças institucionais determinam o modo como as sociedades evoluem, sendo a chave para entender como o passado influencia o presente e o futuro. As diferenças de performance na economia dependem

de um conjunto de mudanças institucionais incrementais decorrentes de uma série de decisões tomadas a cada momento (NORTH, 1990).

Conforme evoluem, mudanças institucionais alteram as opções viáveis dos agentes. Basicamente, as instituições mudam incrementalmente, e a razão pela qual elas mudam de forma incremental, deve-se ao fato de que toda mudança descontínua nunca o é completamente, sendo resultado da absorção das limitações informais da sociedade (NORTH, 1990).

Embora as regras formais possam mudar do dia para a noite, como resultado de decisões políticas ou judiciais, os limites informais incorporados nos costumes, tradições e códigos de conduta são muito mais fortes para determinar políticas e cursos de ação (NORTH, 1990).

As instituições determinam as oportunidades em uma sociedade, enquanto organizações são criadas para tirar vantagens destas oportunidades. Conforme as organizações evoluem, elas alteram as instituições. Assim, segundo North (1994) a trajetória resultante da mudança institucional é determinada, primeiro, pela estreita relação entre instituições e organizações que evoluem em consequência das estruturas de incentivos providas pelas instituições e, segundo, pelo processo de feedback nos quais os homens percebem e reagem às mudanças no quadro de oportunidades.

Com base em North (1990) e Alston et al. (1996, apud NASSAR, 2001), o caminho da mudança institucional é determinado por duas forças: (i) a relação simbiótica entre instituições e organizações, determinada pela estrutura de incentivos; (ii) o processo de retroalimentação que leva as pessoas a perceber e reagir diante do novo conjunto de oportunidades. Com base em duas premissas: (i) a de que o arcabouço institucional oferece incentivos às organizações; e (ii) a de que as organizações

executam as ações de seus representados, Nassar (2001) criou o seguinte esquema para explicar a mudança institucional:

Figura 3 - A Dinâmica da Mudança Institucional

Fonte: North (1990) e Alston et al. (1996, apud NASSAR, 2001)

Outro importante aspecto da teoria de mudança institucional é o fato de que as instituições não são criadas para serem socialmente eficientes. No máximo, regras formais são criadas para servir aos interesses daqueles que têm maior poder de barganha e de desenhar novas regras. Em um mundo de zero custo de transação, poder de barganha não afeta os resultados. Mas em um mundo com custos de transação positivos, ele forma o pedaço indivisível que caracteriza as instituições, direcionando as mudanças de longo prazo.

No caso estudado, as organizações políticas devidas ratificaram o protocolo de Quioto, formando um novo ambiente institucional e, conseqüentemente, criando oportunidades de negócios para as organizações; posteriormente haverá um efeito retroativo das organizações políticas e econômicas desejando novas mudanças de forma a dar continuidade ao mercado do MDL e IC após 2012 e reduzir a incerteza quanto aos resultados econômicos da comercialização de RCEs.

Ao mesmo tempo, vale a pena destacar que as instituições que regem o mercado do carbono vêm evoluindo tanto em termos formais quanto informais. Na verdade, a mudança institucional ocorre como resultado das negociações feitas anualmente nas Conferências das Partes (COPs), sendo que grupos de poder tentam defender os seus interesses com a incorporação de novas instituições, que já são informais.

2.2.3. Relacionamento entre Ambiente Institucional e Instituições de Governança

Segundo Farina *et al.* (1997), durante o desenvolvimento teórico da Nova Economia Institucional, muitos conceitos foram trabalhados de forma paralela. Desse trabalho exploratório, duas correntes se destacaram por apresentarem características complementares e foram denominadas por Williamson (1991) de Ambiente Institucional e Instituições de Governança. Ambas tratam do mesmo objeto, a ECT, porém em níveis analíticos diferentes, na qual o quadro institucional ocupa uma posição de destaque no resultado econômico.

A base da ECT está no pressuposto de que existem custos na utilização do sistema de preços bem como na condução dos contratos intrafirma. Uma segunda premissa, extremamente relevante para o problema de análise institucional do mercado de carbono, é a idéia de que as transações (transferência de direitos de propriedade) ocorrem em um ambiente institucional estruturado e que as instituições não são neutras, ou seja, interferem nos custos de transação e, conseqüentemente, no desempenho do mercado (FURUBOTN & RICHTER *apud* ZYLBERSZTAJN, 1995).

Zylberzstajn (1995, p. 13) deixa claro que “o objetivo fundamental da Economia dos Custos de Transação (ECT) é o de estudar os custos de transação como o indutor dos modos alternativos de organização da produção (governança), dentro de um

arcabouço analítico institucional. Assim a unidade de análise fundamental passa a ser a transação, operação onde são negociados direitos de propriedade, e o objetivo descrito acima pode ser revisto como: ‘analisar sistematicamente as relações entre a estrutura dos direitos de propriedade e instituições’”.

Assim, entendendo ser a firma um complexo de contratos e se o comportamento otimizador dos agentes econômicos for mantido, pode-se explicar o arranjo produtivo via firma (forma hierárquica), via mercado ou a governança através de formas mistas, pois o foco estará na minimização não só dos custos de produção, mas também dos custos de transação (COASE, 1937; WILLIAMSON, 1991; ZYLBERSZTAJN, 1995).

Decorre desta análise a divisão das instituições em dois níveis analíticos. Existem regras que operam predominantemente em um nível macro, como o Protocolo de Quioto, e outras que operam em um nível micro, como as cláusulas de um contrato de venda de RCEs. Assim a corrente conhecida como Ambiente Institucional privilegia a análise das macro instituições, enquanto as Instituições de Governança centra seu foco sobre as micro instituições.

Mais importante do que entender as diferenças entre os níveis analíticos, torna-se necessário definir o modo pelo qual cada nível se relaciona com o outro. O modelo proposto por Williamson (1993; 1985) (Figura 4), e ressaltado por Zylbersztajn (1995), coloca que formas eficientes de governança se desenvolvem dentro dos limites impostos pelo ambiente institucional, pelos pressupostos comportamentais dos indivíduos e pelas características das transações.

Figura 4 - Esquema da Indução das Formas de Governança

Fonte: Adaptado por Zylbersztajn (1995) a partir de Williamson (1993; 1985).

Todos esses fatores irão interferir na forma de governança (mercado, hierarquia ou híbrida) mais adequada às condições reinantes. A partir daqui, será feita uma explicação mais precisa de cada um destes componentes.

2.2.4. Características das Transações

As características ou dimensões das transações são consideradas a unidade básica de análise da ECT. A especificidade dos ativos, incerteza e frequência são as variáveis independentes na análise das transações e explicam a existência de diferentes estruturas de governança (mercado spot, contratos ou integração vertical). Nas palavras de Williamson (1985, p. 68), “a ECT afirma que essa diversidade [contratual] é explicada, sobretudo, pelas diferenças básicas nos atributos das transações”. Tais

dimensões têm importância dado os pressupostos comportamentais de racionalidade limitada e oportunismo.

Segundo Farina et al. (1997), muito embora os custos de transação não sejam observáveis, os atributos das transações são, e funcionam como elementos explicativos dos custos de transação. Cada atributo representa uma diferente dimensão das transações, sendo os custos de transação uma função no espaço n-dimensional definida por esses atributos, mantida constante a estrutura de governança construída para reduzir tais custos.

Especificidade de ativos

A especificidade de ativos refere-se a quanto o investimento (ativo) é específico para a atividade e quão custosa é sua realocação para outro uso (WILLIAMSON, 1985); ou a perda de valor do ativo na segunda opção (KLEIN et al, 1990). Azevedo (1996) define como os ativos que não são reempregáveis a não ser com perda de valor.

Na concepção de Williamson (1993), o fator especificidade dos ativos representa o mais importante indutor da forma de governança, já que implica a existência de custos (perda de valor) associados à utilização alternativa de determinado ativo. Quando tais custos são próximos a zero isto indica que o ativo pode ser transferido caso aquela transação venha a ser interrompida, reduzindo pois o custo associado às ações oportunísticas. Em caso contrário, os indivíduos oportunistas podem lançar mão da relação de dependência para obter quase-rendas apropriáveis (ZYLBERSZTAJN, 1995).

Como ativos específicos possuem um maior valor quando empregados na transação à qual são específicos, gera-se uma quase-renda. A geração de quase-renda corresponde à diferença entre o valor (retorno) obtido do uso deste ativo na transação específica, dentro dos termos originalmente planejados, e o seu valor (retorno) na

melhor alternativa de uso em relação a esta, caso a transação original não suceda conforme o planejado (BESANKO; DRANOVE; SHARLEY, 2000). Esse montante é objeto de barganha entre as partes envolvidas na transação, na medida em que a sua geração depende da continuidade do negócio (FARINA et al., 1997).

Seis tipos importantes de especificidade de ativos são apontados por Williamson (1985) e complementados por Neves (1999):

- a) *Especificidade locacional* – São as transações onde os ativos envolvidos possuem, devido a características de transporte do produto transacionado, restrições locais, devendo estar próximos para que a transação se efetue com sucesso;
- b) *Especificidade física ou dedicada* - esta análise se refere mais aos ativos envolvidos na produção do produto transacionado, que podem ser mais ou menos específicos, permitindo realocações mais ou menos custosas para outras atividades;
- c) *Especificidade humana* – esta especificidade está relacionada aos recursos humanos das empresas envolvidas direta ou indiretamente nas transações;
- d) *Especificidade tecnológica* - a empresa para poder realizar a transação investe em processo tecnológico que pode ser sofisticado e específico, e que é um investimento de realocação custosa;
- e) *Especificidade de marca* - esta especificidade é ligada à construção de um nome, de uma marca, de uma reputação em um determinado mercado, do esforço de relações públicas com a comunidade, com imprensa, desenvolvimento de embalagens, entre outros;
- f) *Especificidade temporal* - em que o valor de uma transação depende sobretudo do tempo em que ela se processa. A análise neste caso é mais para o produto transacionado, e leva em condição principalmente sua perecibilidade, ou eventual perda de qualidade com o tempo.

De uma maneira geral, para o problema do carbono, têm-se as seguintes especificidades:

- a) *Especificidade temporal*: as RCEs têm validade institucional apenas até 2012, quando se encerra o 1º. período de cumprimento;
- b) *Especificidade humana*: a maioria das empresas contrata ou capacita profissionais próprios para lidarem com o projeto de MDL;
- c) *Especificidade física e tecnológica*: caldeiras de elevada capacidade para co-geração de energia; sistemas de canalização de gás de aterro e queima do chorume; biodigestores para aproveitamento do gás metano proveniente da decomposição dos resíduos da criação de animais; as tecnologias de geração do ferro-gusa com carvão vegetal, de redução das emissões de metano no processo de carbonização da madeira e de recuperação do gás de aciaria (LDG - *Lindz-Donawitz Gas*);
- d) *Especificidade locacional*: localização dos diferentes tipos de projetos de MDL conforme a concentração espacial dos setores produtivos envolvidos;
- e) *Especificidade de marca*: as organizações ou envolvem a marca central da empresa no projeto de MDL ou criam uma nova marca para o novo negócio.

Frequência

Assim como especificidade de ativo, a repetição de uma transação é um dos elementos relevantes para a escolha da estrutura de governança adequada a essa transação. A importância dessa dimensão manifesta-se em três aspectos: a) a repetição da transação permite que as partes adquiram conhecimento umas das outras – o que reduz a incerteza; b) a repetição possibilita que se construa uma reputação em torno de uma marca – o que cria um ativo específico; e c) a repetição permite que se crie, em alguns casos, um compromisso confiável entre as partes em torno do objetivo comum

de continuidade da relação, evitando assim comportamentos oportunistas (FARINA et al., 1997).

No caso de uma única transação é preferível a sua realização via o mercado spot, já que o custo de transação relativo não é suficientemente grande para se montar uma estrutura de controle dessa transação. Como a maior parte das transações é recorrente, justifica-se então a construção de um mecanismo complexo de governança dessas transações, como por exemplo, um contrato de longo prazo. Os custos de redação do contrato, de coleta de informações relevantes, de monitoramento e de adaptação às mudanças de ambiente se diluem com o aumento da frequência das transações (FARINA et al., 1997; WILLIAMSON, 1985).

Ao mesmo tempo, a frequência na qual determinada transação ocorre é importante para verificar a possibilidade de se internalizar uma determinada etapa produtiva sem perder eficiência relacionada à escala, e está também fortemente associada à determinação da importância da identidade dos atores que participam da transação (WILLIAMSON, 1993; ZYLBERSZTAJN, 1995).

No caso do carbono, as transações são recorrentes, pois anualmente há um fluxo de entrega das RCEs após uma verificação feita pela Entidade Operacional Designada (EOD) e uma emissão dos certificados pelo Comitê Executivo do MDL. Essas transações podem durar de 10 a 21 anos (três ciclos de 7 anos) para os projetos energéticos e de 20 a 60 anos (dois ciclos de 30 anos) para os projetos florestais.

Incerteza

Por fim, o fator incerteza, associado à existência de possibilidades de oportunismo, implica a adição de custos às transações que ocorrem via mercado, motivando a estruturação de formas de governança alternativas (ZYLBERSZTAJN,

1995). North (1990) oferece uma definição bastante abrangente de incerteza, para quem o conceito corresponde efetivamente ao desconhecimento dos possíveis eventos futuros.

Na presença de incerteza, as estruturas de governança alternativas são avaliadas de maneira comparativa relativamente à possibilidade de adaptação diante da ocorrência de eventos inesperados, ou não previstos *ex-ante*. Tais eventos ocorrem dados a racionalidade limitada dos agentes e as mudanças ambientais, e envolvem custos de transação positivos, por exemplo, na resolução de disputas *ex-post*, uma vez que os agentes podem agir oportunisticamente (WILLIAMSON, 1985).

A literatura faz referência a dois níveis de incerteza: a incerteza primária, que consiste na ocorrência aleatória de eventos ambientais, e a incerteza secundária, ou comportamental, que está relacionada com a ação, estratégica e oportunista, dos demais agentes, dado que a informação é incompleta e assimétrica (FARINA et al., 1997; ZYLBERSZTAJN, 1995; WILLIAMSON, 1993).

Williamson (1991) argumenta que as estruturas de governança intermediárias – como, por exemplo, um contrato de longo prazo – tendem a ser mais suscetíveis aos efeitos da variação dos eventos e, ao mesmo tempo, possíveis adaptações contratuais que se façam necessárias não podem ser feitas unilateralmente.

Adicionalmente, Farina et al. (1997) deixa claro que a complexidade que a incerteza impõe à elaboração dos contratos, não tendo o amparo de uma capacidade cognitiva ilimitada, implica a ampliação da incompletude contratual. Contratos com mais lacunas – menos completos – estão mais sujeitos à atitude oportunista das partes envolvidas e, portanto, a custos de transação.

No caso do carbono, diversos são os riscos (ou incertezas) inerentes à transação de RCEs (LECOCQ e CAPOOR, 2005):

- O risco de não-existência do mercado após 2012;

- O risco do Brasil e outros países em desenvolvimento possuírem metas de redução de emissões em um segundo período de cumprimento;
- O risco país derivado da possibilidade de confisco das RCEs por países em desenvolvimento governados por ditadores ou partidos radicais;
- Risco de não – validade das RCEs no mercado europeu de permissões de emissões (EU ETS – European Union Emissions Trading Scheme);
- Risco de não obtenção do registro do Comitê Executivo do MDL;
- Risco de não aprovação da metodologia de linha de base e monitoramento;
- Risco de não performance do projeto de MDL conforme previsto no momento de elaboração do Documento de Concepção do Projeto (DCP);
- O risco de quebra contratual e ações oportunistas dados os demais riscos.

Brickley et al. (2000) apresentam uma simples matriz que relaciona duas características das transações com a estrutura de governança escolhida.

		<i>Incerteza</i>		
		Baixa	Média	Alta
<i>Especificidade dos Ativos</i>	Baixa	Mercado	Mercado	Mercado
	Média	Contrato	Contrato ou Integração Vertical	Contrato ou Integração Vertical
	Alta	Contrato	Contrato ou Integração Vertical	Integração Vertical

Figura 5 – Estrutura de Governança escolhida

Fonte: Brickley et al. (2000)

Ao se pensar no problema do carbono, na perspectiva do comprador de RCEs, a decisão de escolha da estrutura de governança da transação gira em torno dos custos

necessários para a realização de contratos de compra de RCEs num mercado, a serem comparados com os custos necessários à internalização destas atividades (redução de emissões) no âmbito da própria empresa. Deve ser ressaltado que não apenas o custo de transação, mas também o custo de produção deve ser considerado no processo de tomada de decisão da firma.

Por exemplo, uma empresa que necessita reduzir suas emissões de CO₂ procuraria avaliar os custos de transação e produção entre a incorporação de uma nova tecnologia que permitisse a redução de emissões intra-firma e a compra de RCEs geradas por outras empresas, dentro ou fora de seu país, sendo que ambas reduções seriam utilizadas para cumprir com suas obrigações junto ao seu Governo, mediante as regras estabelecidas no Protocolo de Quioto.

De acordo com o quadro acima, numa situação de alta incerteza e alta especificidade de ativos, como é o caso do carbono, a estrutura escolhida deveria ser a integração vertical, ou seja, investir ele mesmo num projeto. Só que essa prática não é vista no mercado. Algumas possíveis explicações seriam:

- Os custos de redução de emissões intra-firma são altos;
- O investimento em projetos de MDL requer competência técnica;
- Os projetos de MDL não se enquadram dentro do “core business” das firmas interessadas;
- Os preços correntes da tonelada de RCE não viabilizam o investimento;
- A distância dos países em desenvolvimento e os custos de coordenação.

Portanto, o melhor caminho alternativo é o estabelecimento de contratos com outras firmas. Só que, de um lado, o vendedor quer compartilhar riscos e obter um financiamento inicial (*up-front payment*), e, por outro, a maioria dos compradores quer

simplesmente pagar no momento de entrega das RCEs, sem risco algum. Com essa perspectiva, as transações ficam bloqueadas e o mercado não evolui.

Por isso, dado os custos de transação, ao contrário da operação no mercado *spot*, as organizações multilaterais e agências governamentais de países desenvolvidos exercem um papel fundamental na intermediação da transação, estabelecendo contratos de longo prazo com vendedores de RCEs na tentativa de minimizar esses custos de transação e viabilizar os projetos de MDL.

2.2.5. Pressupostos Comportamentais

Além disto, como já foi adiantado, dois aspectos comportamentais são também assumidos como pressupostos básicos de ECT: a racionalidade limitada e o oportunismo.

A racionalidade limitada é um pressuposto relacionado com o comportamento otimizador da teoria neoclássica, mas, diferentemente desta, os indivíduos não são capazes de absorver e processar toda a informação disponível e, assim, agir de modo a maximizar sua função objetivo. Segundo Simon (*apud* ZYLBERSZTAJN,1995) “racionalidade limitada refere-se ao comportamento que pretende ser racional mas consegue sê-lo apenas de forma limitada. Resulta da condição de competência cognitiva limitada de receber, estocar, recuperar e processar a informação. Todos os contratos complexos são inevitavelmente incompletos devido à racionalidade limitada”.

Desta forma, a racionalidade limitada traz conseqüências para os aspectos *ex-post* dos contratos, pois como os agentes não conseguem prever todas as contingências futuras relativas a uma transação, os contratos são necessariamente incompletos e

podem ocorrer dificuldades derivadas desta situação, e com isto os custos de transação são afetados.

Os pressupostos comportamentais, em especial o oportunismo e a racionalidade limitada, estão relacionados à característica de incompletude dos contratos. O contrato firmado quando do planejamento da transação poderá não conter as características desejáveis após um determinado período, sendo necessário para continuidade da transação uma renegociação. E estas lacunas contratuais surgem quando o grau de especificidade dos ativos muda ao longo do tempo ou por mudanças nas variáveis ambientais (WILLIAMSON, 1993; ZYLBERSZTAJN, 1995).

Por isso, os agentes incluem salvaguardas contratuais para melhor lidar com o problema inerente de incompletude dos contratos e permitir adaptações e negociações contratuais ex-post. No entanto, Farina et al. (1997) salientam que não se pode confundir racionalidade limitada com incerteza: “Racionalidade limitada é uma característica do indivíduo enquanto incerteza é uma característica do ambiente ou, mais especificamente, da transação. (...) Quanto maior a incerteza, maior o número de contingências futuras e, portanto, mais complexa é a elaboração de um conjunto de contratos contingentes. Pode-se dizer que a incerteza torna o problema da racionalidade limitada mais evidente”.

Ao mesmo tempo, as contingências envolvem aspectos tanto externos (mudanças nos ambientes políticos, econômicos, tecnológicos, sócio-culturais) quanto internos (a experiência internacional, distância sociocultural, entre outros) às empresas.

Milgrom e Roberts (1992, apud ZYLBERSZTAJN, 1995) ressaltam ainda que mesmo que uma contingência possa, em tese, ser prevista e planejada, e que um arranjo contratual possa ser implementado, um dos lados pode ter informação privada antes de

o contrato ser assinado, o que interfere na possibilidade de se alcançar um acordo maximizador de ganhos para as partes envolvidas.

Segundo Swartz (1977, em Zylbersztajn, 1996, p. 674) são cinco as causas que dão origem a contratos incompletos:

- Os termos presentes no contrato são ambíguos, devido ao desenho falho do contrato;
- Alguns possíveis aspectos relevantes não são considerados, gerando lacunas;
- Elevados custos para elaboração de contratos mais complexos;
- Informação assimétrica *ex-ante*;
- Informação assimétrica *ex-post*.

Dado que a informação não é simetricamente distribuída aos agentes econômicos (assimetria informacional), que a busca de informações pressupõe custos e, além disto, que os agentes têm também maiores ou menores condições de acessar estas informações, surgem as possibilidades de ações oportunistas.

Portanto, o outro pressuposto comportamental é o oportunismo, resultante da ação do indivíduo na busca do auto-interesse. Novamente segundo Williamson (1993) “oportunismo é a busca do auto-interesse com avidez”. Naturalmente o conceito de oportunismo traz à tona uma conotação ética comportamental dos indivíduos que na base da teoria dos custos de transação, assume que os indivíduos podem agir de modo oportunístico. Porém ressalta-se que o pressuposto não é de que todos os indivíduos agem sempre oportunisticamente, bastando que algum indivíduo tenha a possibilidade de agir assim para que os contratos fiquem expostos a ações que demandam monitoramento (ZYLBERSTAJN, 1995).

A informação assimétrica pode levar ao oportunismo em duas formas: antes da transação, forma chamada de seleção adversa (“adverse selection”) e a forma que ocorre após a transação, na forma chamada de risco moral (“moral hazard”).

A seleção adversa é o problema que ocorre quando uma das partes age oportunisticamente antes da elaboração do contrato por deter informação exclusiva (agravado quanto maior for a assimetria de informações). O tradicional exemplo do carro usado que está a venda, trazido por Akerlof (1970) serve para ilustrar o fato. O vendedor possui informação privada sobre o veículo que só é acessível ao comprador através de alto custo. A ignorância por parte do comprador faz com que os carros bons e ruins tenham preços semelhantes.

O risco moral ocorre quando uma ou mais partes envolvidas no contrato (transação) toma comportamento oportunista pós-contratual devido a ações de difícil monitoramento – desbalanço de informações - por parte dos envolvidos. O segurado que fica mais negligente com seu automóvel, deixando em locais mais perigosos (relaxando no monitoramento) é um bom exemplo que pode ser dado.

Segundo Neves (1999), o alto grau de incerteza traz maiores custos de transação, principalmente nas renegociações. Distúrbios são classificados em dois tipos: associados a probabilidades de ocorrência conhecidas e desconhecidas. Portanto, as transações com maior incerteza deverão ter mais adaptações futuras em contratos, e demandam estruturas de controle mais complexas, com o custo muito elevado, interferindo na forma como as transações ocorrerão. Essa talvez seja uma boa explicação para rígida estrutura de controle imposta pelo Comitê Executivo do MDL - em termos de aprovação de metodologias, aprovação do projeto e emissão de RCEs - sobre os projetos de redução de emissões de GEE, que torna o processo lento e burocrático.

Por fim, dados os pressupostos comportamentais apresentados, há custos de transação. Entretanto, para uma análise desses custos e, portanto, da estrutura de

governança adequada a uma transação específica, é necessário dimensioná-la e identificar a natureza de seus custos de transação (FARINA et al., 1997).

2.2.6. Teoria dos Contratos

Dois autores têm visões complementares sobre o que vem a ser um contrato. Masten (1998) define o contrato estrito senso como uma promessa salvaguardada pelo ambiente institucional que pode potencialmente aplicar uma sanção no caso de descumprimento. Portanto, o autor considera como contrato apenas as relações suportadas pelo aparato jurídico e sujeito à coerção. Por outro lado, Klein et al. (1981) consideram como contrato quaisquer promessas mesmo aquelas não passíveis de salvaguarda jurídica, explorando outros mecanismos que contribuem para a sua performance. De uma forma genérica, são contratos as promessas baseadas em salvaguardas ditadas pelos incentivos à continuidade, pelos mecanismos reputacionais, pelas sanções sociais informais, pelas normas entre outros (ZYLBERSTAJN e STAJN, 2005).

Assim, são três as razões apontadas por Masten (1988) para a existência dos contratos, a saber; prover a alocação eficiente do risco, prover incentivos eficientes, e economizar em custos de transação ex-post (economia dos custos de transação) (ZYLBERSTAJN e STAJN, 2005).

Antes de mais nada, deve-se lembrar algumas idéias básicas da ECT que envolvem o conceito de contrato (ZYLBERSZTAJN e STAJN, 2005; ZYLBERSZTAJN, 1995; WILLIAMSON, 1985):

- A essência econômica do contrato é o de promessa. Permite que os indivíduos realizem investimentos e façam surgir o pleno potencial das trocas através da redução nos custos associados a riscos futuros;
- Os contratos apresentam custos associados ao seu desenho, implementação, monitoramento, e muito especialmente, custos associados à solução das disputas emergentes do descumprimento das relações contratuais estabelecidas;
- As firmas devem ser vistas como um complexo de contratos, que são desenhados para coordenar (governar) as transações de forma eficiente, ou seja, minimizadora de custos de transação. Assim, são considerados arranjos contratuais aqueles internos às firmas, que definem as relações entre agentes especializados na produção, bem como os arranjos externos às firmas, que regulam as transações entre firmas independentes;
- Os contratos são por natureza incompletos, dado que os agentes econômicos possuem racionalidade limitada e não conseguem antever ex-ante todas as contingências necessárias para evitar ações oportunistas;
- A pressuposição de racionalidade limitada implica que deve haver um conjunto de regras para preencher as lacunas naturalmente existentes nos arranjos contratuais desenhados e garantir a continuidade destas relações;
- A existência de ativos específicos envolvidos em um contrato traz à tona a necessidade de compromissos com horizonte de tempo mais extenso, pelo menos o suficiente para recuperar os investimentos cujo custo de oportunidade pode ser limitado;
- Se por um lado os contratos realizados internamente à firma representam um abaixamento dos custos de transação (maior controle), por outro, introduzem um efeito contrário sobre os incentivos dos agentes. Tal forma de organização contratual

perde o forte poder de incentivo proporcionado pelo mercado, tendo de ser substituído por outras formas de incentivo e controle, com vistas a permitir a produção;

- Muitas vezes, as partes reconhecem que um determinado aspecto deveria ser incluído no contrato, mas existe um custo muito alto associado à sua inclusão.

Segundo Macneil (1978), há três tipos de contrato, a saber: contrato clássico, neoclássico e relacional.

O *contrato clássico* se aplica às transações discretas e não trata de eventos futuros, da incerteza ou das adaptações necessárias. Visto no seu estado teórico, o contrato clássico relaciona-se diretamente ao conceito de mercado em concorrência perfeita, ou seja, é uma referência teórica não encontrada no mundo real.

O *contrato neoclássico* introduz estruturas de governança alternativas à integração vertical para sustentar transações recorrentes e de longo prazo, onde a incompletude dos contratos exige flexibilidade na resolução de disputas no longo prazo. São situações em que o planejamento rígido torna-se inviável, dado que eventos não previstos ex-ante ocorrem, e o custo de escrever contratos completos seria, quando possível, muito alto. O incremento do grau de complexidade e da duração dos contratos levou à necessidade de mecanismos ainda mais flexíveis de ajuste dos relacionamentos. Uma característica fundamental do contrato neoclássico é a manutenção do contrato original como a referência para negociação, o que o distinguirá do chamado contrato relacional.

Enquanto nos contratos clássicos e neoclássicos o referencial das adaptações permanece no ajuste original, no *contrato relacional* o ponto de referência é a “própria relação que vem sendo mantida entre os agentes ao longo do tempo”. Neste caso, a idéia

de reputação assume grande relevância (KREPS, 1990, *apud* FARINA *et al.*, 1997). Macneil (1978) define o contrato relacional como uma “mini sociedade”, com um conjunto próprio de regras e normas dentro de um padrão muitas vezes próprio e específico definido para aquela relação contratual.

Williamson (1989) parte da classificação das transações de acordo com as suas três características fundamentais (especificidade dos ativos, frequência das transações e grau de incerteza associado) e faz uma ligação com a teoria legal dos contratos conforme exposto no quadro abaixo (ZYLBERSZTAJN, 1995).

Quadro 1 - Formas eficientes de governança

		NÍVEL DE ESPECIFICIDADE DOS ATIVOS		
		$k = 0$	$0 < k < \infty$	$k \rightarrow \infty$
FREQÜÊNCIA DAS TRANSAÇÕES	DISCRETA	MERCADO (Contrato Clássico)	GOV. TRI-LATERAL (Contrato Neo-Clássico)	GOV. TRI-LATERAL (Contrato Neo-Clássico)
	OCASIONAL	MERCADO (Contrato Clássico)	GOV. TRI-LATERAL (Contrato Neo-Clássico)	GOV. UNIFICADO OU BI-LATERAL (Contrato Neo-Clássico)
	RECURRENTE	MERCADO (Contrato Clássico)	GOV. TRI-LATERAL (Contrato Relacional)	GOV. UNIFICADO (Contrato Relacional)

Fonte: Adaptado por Zylbersztajn (1995) a partir de Williamson (1989).

Neste modelo, a especificidade de ativos (k) tem três níveis diferentes:

- $k = 0$, significando ativos totalmente reutilizáveis;
- $k = \infty$, significando ativos altamente específicos (idiossincráticos);
- $k = m$, significando um nível supostamente intermediário de especificidade.

Da mesma maneira, a frequência da transação (f) (recorrência) é definida em três níveis:

- $f = 1$, para transações realizadas apenas uma vez;
- $f = o$, para transações ocasionais;
- $f = r$, para as transações recorrentes.

A incerteza (i) é considerada uma variável importante, mas Williamson (1989) a adota como sendo fixa para conduzir a análise.

Com relação aos mecanismos utilizados para controlar adequadamente as transações, Williamson (1985) lista quatro tipos principais de estruturas de controle: controle via mercado, controle trilateral, controle bilateral e unificado.

O controle via mercado é associado a transações não específicas ocasionais ou recorrentes. É simples e requer consultar a própria experiência para continuar o relacionamento ou mudar. O mercado funciona protegendo as partes do oportunismo, e o sistema de preços carrega todas as informações relevantes.

O controle trilateral é recomendado para transações ocasionais de ativos médios ou muito específicos. Nestes casos, o controle via mercado é insatisfatório. Por sua vez, montar uma estrutura de controle específica pode não ser economicamente atraente. É uma forma intermediária de controle, onde terceiros dão assistência, resolvem disputas e avaliam o desempenho. (ex: arquiteto monitorando a obra).

O controle bilateral é uma estrutura especializada de controle para o caso de transações recorrentes de ativos médios ou muito específicos. Como as transações são recorrentes, permite que os custos da estrutura montada sejam diluídos.

Por fim, o controle unilateral dá-se em atividades integradas verticalmente.

Assim, para as seis combinações de $k(0, M \text{ e } \infty)$ e $f(o \text{ e } r)$, emergem padrões esperados de transações exemplificados na tabela acima. Williamson (1989) considera de uma forma geral que (ZYLBERSZTAJN, 1995):

- qualquer f e $k = 0$: contrato clássico, estrutura de governança regida pelo mercado, penalização em caso de não cumprimento é a não repetição da transação;
- $f = r$ e $k > 0$: contrato relacional, forma de governança via firma ou estruturas bilaterais (contratos), renegociação das bases contratuais em função da incompletude do contrato.
- $f = o$ e $k > 0$: contrato neoclássico, forma de governança via contratos, contrato original é mantido como base para eventuais renegociações; mecanismos de arbitragem para a solução de disputas, razão pela qual ele denomina o controle de tri-lateral.

Para o caso de $k = \infty$, pode surgir o incentivo para formas unificadas (hierarquia) de governança, onde, em havendo possibilidade de operar em escala viável, a elevada exposição ao risco advindo de especificidades elevadas, levam à internalização da transação.

No caso do carbono, já foi explicado o porque da não integração vertical por parte das empresas analisadas. No entanto, de uma maneira geral, o contrato relacional pode ser adequado para as organizações atuantes no mercado do carbono, isso pois tem-se uma situação de transações recorrentes e especificidade de ativos positiva. Isso pode ser verificado pelos contratos estabelecidos entre empresas brasileiras e uma organização multilateral como o Banco Mundial, que serão apresentados no estudo de caso.

2.2.7. Aplicando a Abordagem dos Custos de Transação ao Problema do Carbono

Transação, segundo Williamson (1985), é a transformação de um determinado produto através de interfaces tecnologicamente separáveis, no caso das verticais nos

sistemas produtivos. Os custos de transação são os custos de efetuar uma troca, ou através da troca entre duas empresas no mercado ou a transação de transferência de recursos entre estágios integrados verticalmente numa mesma empresa, através da consideração que a informação não é perfeita e tem custos.

Estes custos podem ser divididos em dois grandes grupos, custos ex-ante e custos ex-post, apenas para facilitar uma classificação, considerando o momento do fechamento da transação como o ponto zero. Portanto, existem os custos que ocorrem antes deste momento, e os que emergem após este momento.

Quadro 2 – Custos ex-ante e ex-post no caso do carbono

Natureza	Tipos	Detalhes
Ex-ante	<i>Custo de informação</i>	Descoberta dos procedimentos para submissão de um projeto de MDL, os projetos elegíveis e a metodologia adequada; o estudo da legislação ambiental brasileira; seleção de uma consultoria especializada para elaborar o DCP (Documento de Concepção do Projeto) e uma nova metodologia; seleção de uma auditoria para monitorar e verificar a evolução das estimativas de emissões; dados de mercado como a estrutura dos mercados, os vendedores e compradores, os preços vigentes, os volumes transacionados, possíveis parceiros etc.
	<i>Custos de negociação e elaboração de contratos:</i>	Custos com definições dos termos contratuais dos acordos de venda de RCEs como períodos de entrega dos créditos; volume a ser adquirido; preços; salvaguardas contra a incerteza ambiental; salvaguardas contra a quebra contratual; repartição dos gastos feitos com as empresas especializadas (consultorias e auditorias) e taxas com a Autoridade Nacional e com o Comitê Executivo do MDL.
	<i>Custos de serviços de intermediários</i>	A consultoria especializada que elabora a idéia do projeto; a auditoria que valida o projeto; as empresas certificadoras que concedem selos de responsabilidade social e ambiental; os bancos que fazem operações de empréstimo lastreadas nas futuras RCEs, as seguradoras que atuam nas mais diferentes fases do projeto etc.
	<i>Outros custos</i>	Viagens, tempo dedicado à elaboração de relatórios e na espera das validações e registro em órgãos nacionais e internacionais, organização de eventos para consulta pública, contratação de mão-de-obra especializada em carbono e energia renovável etc.
Ex-post	<i>Custos de mensuração e monitoramento do desempenho</i>	Custos com visitas técnicas por parte dos compradores, com a auditoria que verifica o cumprimento do plano de monitoramento das emissões, com funcionários dedicados ao monitoramento etc.
	<i>Custos advindos do acompanhamento jurídico ou administrativo</i>	Custos com as visitas técnicas e acompanhamento do registro do projeto no Comitê Executivo do MDL, com a remuneração de especialistas envolvidos em casos de quebra contratual ou inadimplência etc.
	<i>Custos de</i>	Em casos de performance das reduções abaixo do esperado, não-

<i>renegociações</i>	e	existência do mercado de Quioto pós-2012, falhas no processo de registro e recusa do Comitê Executivo do MDL, um novo processo de negociação deve ser iniciado.
----------------------	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo Neves (1999), os custos de transação *ex-ante* e *ex-post* são interdependentes e se originam, principalmente, através da imperfeição da informação e a conseqüente assimetria na repartição da informação entre os agentes (uma divergência na percepção da informação possui o mesmo efeito) e pela racionalidade limitada dos agentes. Estas características criam condições de incerteza nas transações e dão espaço a ações oportunistas dos agentes.

Na questão do carbono, o Protocolo de Quioto deixa claro que os países em desenvolvimento têm o direito de aumentar os seus níveis de poluição para atender às suas necessidades de desenvolvimento econômico e social. Porém, há um fator complicador para a transferência dos direitos de poluir, que são os custos de transação. Conejero e Farina (2003) avaliaram os custos de transação *ex-ante* presentes na elaboração e implementação de um projeto de MDL. De uma maneira geral, os autores verificaram em que medida esses custos são um entrave para entrada de novas empresas no mercado e para a troca dos direitos de poluir.

Conejero e Farina (2003) dividiram o chamado ‘ciclo do projeto de MDL’ de acordo com os atores envolvidos na aprovação/ fiscalização e explicitaram quais foram os problemas encontrados, em termos de custo de transação, por sete empresas brasileiras proponentes de projetos de MDL, ao se relacionarem com cada um desses atores. A seguir, serão expostas algumas conclusões desse estudo.

Quadro 3 – Fontes de Custos de Transação no Ciclo do Projeto de MDL

Fonte: Conejero e Farina (2003)

Legenda:

CIMG – Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima;

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia;

MMA – Ministério do Meio-Ambiente;

PCF – Prototype Carbon Fund (PCF);

CERUPT – Certified Emissions Reduction Procurement Tender.

▪ Fase dos Participantes de Projeto (PP)

Há elevados custos informacionais. As empresas pesquisadas afirmaram que a obtenção de informações sobre o MDL e como ser um potencial entrante neste mercado foi custosa uma vez que a disponibilidade de estudos sobre o tema no Brasil ainda é escassa, principalmente literatura em português. Entretanto, concordaram que as organizações nacionais estão se mobilizando para suprir esta necessidade, citando o exemplo do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), via Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) (CONEJERO e FARINA, 2003).

Das sete empresas analisadas, seis contrataram uma consultoria especializada na elaboração do Documento de Concepção do Projeto (DCP), com a conseqüente definição da linha de base e mensuração da adicionalidade, mas não excitaram em

capacitar um quadro interno de pessoal para tratar, dentre outras atribuições, com os assuntos relativos ao projeto de MDL (CONEJERO e FARINA, 2003).

- **Fase da Consultoria Técnica**

Há elevados custos ex-post também nos contratos com intermediários. Dado que os indivíduos têm racionalidade limitada, os contratos por natureza são incompletos. Uma vez estabelecido o contrato com uma consultoria técnica, dado a sua inerente incompletude, a sua execução também implicará em custos de transação. Nesse mercado do carbono, há muito espaço para as consultorias agirem oportunisticamente, uma vez que o produto final é uma commodity intangível e existe assimetria informacional (CONEJERO e FARINA, 2003).

Algumas empresas argumentam que esses agentes externos cometeram falhas no processo de estruturação do projeto, pré-certificação e obtenção das cartas de aprovação da Autoridade Nacional (AND); elevando assim o tempo previsto para início da atividade. Outras empresas valorizaram a competência técnica desses agentes ao permitir a elaboração de um projeto consistente com os princípios da Convenção do Clima e com os objetivos do Protocolo de Quioto (CONEJERO e FARINA, 2003).

- **Fase da Autoridade Nacional Designada (DNA)**

Há elevados custos burocráticos. Em 2003, antes da aprovação do Protocolo de Quioto, não havia um posicionamento institucional claro do governo brasileiro sobre o tema. Ao mesmo tempo em que ele não promovia uma regulamentação interna de projetos de MDL, ele também não aprovava nenhum projeto. Apenas fornecia uma carta de não-rejeição ao projeto, que em termos das exigências dos investidores externos não tinha relevância alguma (CONEJERO e FARINA, 2003).

As respostas obtidas para essa fase demonstraram a presença de um gargalo no processo de aprovação de projetos. Formalmente, foi constituída uma Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), com o objetivo de centralizar a dinâmica de regulação governamental, mas na prática havia uma incerteza dos agentes privados quanto ao órgão governamental a ser procurado para aferição dos potenciais projetos, já que alguns contataram o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) enquanto outros o Ministério do Meio Ambiente (MMA). Ao mesmo tempo, é consenso entre as empresas entrevistadas que a Comissão Interministerial (CIMGC) dispõe de um quadro de pessoal de excepcional qualidade, porém muito pequeno (CONEJERO e FARINA, 2003).

Pelo menos hoje, essas questões já estão resolvidas com a concentração do tema nas mãos da CIMGC, mas a equipe especializada da agência reguladora ainda continua pequena.

▪ **Fase da Entidade Certificadora (Entidade Operacional Designada – EOD)**

Redução da assimetria de informação. O papel da empresa certificadora por si só é o de reduzir a assimetria informacional e garantir a boa qualidade do projeto. Além disso, dentre os principais fatores levados em consideração na decisão de contratar uma EOD pelas empresas entrevistadas, pode-se listar: boa reputação internacional, garantia de aprovação do projeto junto a Autoridade Nacional e ao Conselho Executivo do MDL, preço do serviço e facilidade de contato (CONEJERO e FARINA, 2003).

Nessa fase do ciclo do projeto, há um incentivo às ações oportunistas, pois, de um lado, a certificadora foi contratada para assegurar a adicionalidade do projeto – comprovar que as estimativas de redução de emissões de fato serão atingidas – sem qualquer obrigação de garantir a aprovação do projeto nos órgãos competentes; e, por

outro, o pagamento pelo serviço fica a cargo da empresa proponente do projeto, que tem total interesse na aprovação do projeto. Talvez por isso foram obtidas as respostas oferecidas acima.

Não se pode afirmar que uma fraude dessa natureza está ocorrendo, mas o que se pode notar é que há espaço para esse tipo de atitude oportunista. Um problema bastante semelhante ao ocorrido com algumas empresas multinacionais (Enron, Worldcom, Parmalat etc.), metidas em escândalos corporativos de desvio de recursos.

▪ Fase de Venda dos CERs

A incerteza é uma variável relevante. Uma das dimensões das transações listadas por Williamson (1985) é a incerteza, e nesse mercado, ela é alta pela numerosidade de riscos envolvidos. As empresas buscam minimizar os riscos realizando contratos de longo prazo com organismos multilaterais como o Banco Mundial (*Prototype Carbon Fund* – PCF) ou com governos de países desenvolvidos (como o CERUPT da Holanda). Na pesquisa realizada, mesmo aquelas empresas que ainda não haviam comercializado seus créditos expressaram a vontade de trilhar o mesmo caminho (CONEJERO e FARINA, 2003).

Em 2003, nas transações analisadas, os preços das RCEs situavam-se na faixa de US\$3 a US\$5 por tonelada de CO₂e. Na opinião das empresas, os preços estavam bem abaixo do potencial do mercado em função da incerteza institucional. Entretanto, acreditavam no potencial de elevação dos preços após a aprovação do Protocolo de Quioto (CONEJERO e FARINA, 2003).

Os riscos ainda se fazem presente nesse mercado e os preços ainda não reagiram após a aprovação de Quioto. Isso será melhor detalhado adiante.

2.3. Canais de Distribuição

Há muitos pontos em comum entre as teorias de marketing e economia dos custos de transação. Basicamente, as unidades centrais de análise do marketing e da economia dos custos de transação são as trocas/transações. Por um lado, marketing trata de atividades administrativas que visam promover o processo de trocas (transações), enquanto que pelo outro, a economia dos custos de transação diz que existem custos para realizar estas transações e tentar minimizá-los, através de formas mais adequadas de governança das mesmas, podem fazer sistemas serem mais competitivos que outros, ou, ainda, canais de distribuição mais competitivos que outros (NEVES, 1999).

A pesquisa envolvendo canais de distribuição é fortemente voltada ao relacionamento entre empresas e aspectos ligados à estrutura do canal. Então, a grande utilidade da ECT para a pesquisa com canais de distribuição, é que esta diz como as empresas poderiam se relacionar no canal (estruturas de governança - desde mercados, contratos e verticalização). Estas formas são função da especificidade dos ativos envolvidos, frequência, incerteza, aliada à influência do ambiente institucional (NEVES, 1999).

Por mais diferente que possa parecer, uma prévia análise das características das transações e dos pressupostos comportamentais dos indivíduos revela que até para transações de um produto bastante particular – os créditos de carbono –, os canais de distribuição ou intermediários são relevantes para o funcionamento do mercado e minimização de custos de transação. Uma visão concreta disso, pode ser obtida pela análise que se segue.

Dentre as variáveis controláveis de marketing (preço, produto, comunicação e canais de distribuição), que estão à disposição das empresas participantes do mercado

de RCEs, na definição de estratégias de marketing, o canal de distribuição é o único fator de diferenciação. O processo de desenvolvimento do produto RCE é relativamente conhecido, bem como a tecnologia de redução de emissões e o ciclo de vida do produto; as RCEs são tratadas como commodities, portanto o preço é dado pelo mercado; a companhia proponente do projeto de MDL pode até fazer uma comunicação das suas principais linhas de produtos vinculando a imagem de empresa ambientalmente correta, mas não o faz para o produto RCE em específico; então, o que resta, como variável estratégica é o canal de distribuição (ou comercialização) e passa a ser de fundamental importância na redução dos altos custos de transação.

2.3.1. Conceito de Canais de Marketing (ou Distribuição)

Segundo Neves (1999), não é possível ter uma única definição de canais de distribuição que possa ser aceita sob todos os pontos de vista. Rosembloon (1999) expõe toda a diversidade que gira em torno do conceito. Canais de distribuição são vistos por alguns como sendo o percurso do produto seguindo um fluxo até chegar ao consumidor final. Ainda para outros, como a posse que é transferida de um a outro agente e, por fim, pode ser visto como uma coalizão de empresas unidas pelo propósito da troca.

As diferentes perspectivas e pontos de vista é que geram tal diversidade. O fabricante, por exemplo, vê os canais de distribuição como os intermediários necessários para que o seu produto chegue ao consumidor. Já os agentes envolvidos acreditam que o canal é simplesmente o fluxo de produtos e os consumidores, por sua vez, consideram ser o canal os agentes que estão entre eles e os fabricantes (ROSEMBLOON, 1999).

No entanto, as diferentes definições agem de maneira complementar e colaboram para um melhor entendimento da relação de troca entre a empresa e seus clientes.

Para Stern et al. (1996), “*um canal de marketing é um conjunto de organizações interdependentes envolvidas no processo de disponibilizar um produto ou serviço para uso ou consumo*”. Adicionalmente, os autores salientam a importância do relacionamento na criação de vantagens competitivas: “canais de distribuição são maneiras de desenhar, desenvolver e manter relacionamentos entre os participantes do canal, de tal forma a obter vantagens competitivas sustentáveis pelas empresas, tanto em nível individual como coletivo”. A ênfase está em como planejar, organizar e controlar as relações entre organizações e as relações internas nas companhias (ou relações hierárquicas).

Rosenbloom (1999) ressalta o caráter externo (extra-firma) dos canais de distribuição: uma “organização contatual externa que a gestão utiliza para atingir os seus objetivos de distribuição”. Nesta definição, “externo” pode ser entendido como uma função de fora da empresa, ou seja, não faz parte da estrutura interna organizacional. Ao mesmo tempo, “organização contatual” refere-se ao processo de negociação, onde ocorrem compras, vendas e transferência dos direitos de propriedade sobre esses produtos.

Bucklin (1966), citado em Stern *et al.* (1996), afirma que o canal de distribuição realiza diversas funções mercadológicas para atingir o objetivo final que é o de satisfazer a demanda por produtos e serviços. Segundo o autor, para facilitar o processo de satisfação dos consumidores, há quatro serviços prestados pelo canal de distribuição: a conveniência espacial (no sentido de descentralizar a oferta), tamanho dos lotes de produtos, tempo de espera ou de entrega e variedade de sortimentos.

Essa idéia é compartilhada por McCarthy (1982), que utiliza o termo praça para canais de distribuição, e o define como sendo a seleção e o uso por especialistas em marketing – intermediários e agências de transporte e armazenagem – para oferecer aos consumidores-alvo as utilidades de tempo, lugar e posse. O autor ainda argumenta que os efeitos das decisões tomadas pelo administrador de marketing sobre a praça são de longo alcance e mais difíceis de mudar que os relacionados a Produto, Preço e Promoção.

Neves (1999) vai além e afirma que os canais de distribuição criam valor para os usuários finais, por meio da geração das utilidades em termos de forma, posse, tempo e lugar. Além disso, segundo o autor, a distribuição é o único meio pelos quais produtos e serviços se tornam disponíveis aos consumidores, já que precisam ser transportados para aonde os consumidores têm acesso, estocados e vendidos (produtos). Assim sendo, os quatro tipos de utilidade citados acima, são inseparáveis, ou seja, não existe um produto final que não compreenda todas as quatro formas, sejam estas voltadas a um objeto, a uma idéia ou um serviço (NEVES, 1999).

Outra importante definição é a disponibilizada pela AMA (American Marketing Association), que os considera “*uma rede (sistema) organizada de agentes e instituições que, combinadas, desempenham todas as funções necessárias para ligar produtores aos consumidores finais para execução das tarefas de marketing.*”. Sob essa ótica fica ressaltada a questão do inter-relacionamento das organizações participantes da estrutura do canal e a existência de uma série de funções que serão detalhadas na próxima seção.

2.3.2. A Importância dos Canais e Intermediários na Distribuição

Há uma série de razões pelas quais os canais existem, sendo as mais relacionadas a pesquisa em questão apresentadas na sequência (STERN *et al.*, 1996;

BERMAN, 1996; ROSEMBLOON, 1999; PELTON *et al.* 1997; COREY *et al.*, 1989; NEVES, 1999; NEVES e CASTRO, 2003):

- *Redução do número de transações*: Intermediários surgem no processo de trocas, pois podem aumentar a eficiência do processo. Como os consumidores podem estar em qualquer parte do globo, não seria eficiente para qualquer empresa fabricante atender os consumidores individualmente, então os intermediários existem para diminuir o número total de transações;
- *Menores quantidades e maior variedade*: Intermediários aparecem para homogeneizar a oferta e ampliar o sortimento com a acumulação de diversas ofertas de diversas fontes de um mesmo produto em um lote, alocação de grandes lotes em lotes menores e até individuais e, finalmente, juntando produtos diferentes para venda;
- *Redução do custo de negociação*: Segundo Stern et al. (1996), cada transação envolve pedidos, avaliação, e pagamentos por produtos e serviços. O custo da distribuição pode ser minimizado através da rotinização das transações. Dito em outra forma, se cada transação envolver um processo de negociação, a eficiência do sistema é reduzida através de um aumento dos custos de transação, custos estes não associados diretamente a produção;
- *Redução do custo de obtenção de informação (consumidor)*: Canais facilitam o processo de busca, tornando os produtos mais disponíveis e convenientes ao consumidor. Novamente, uma preocupação em reduzir custos de transação envolvidos na busca e coleta de informações;
- *Redução do custo de obtenção de informação (empresa)*: Contato com consumidores, que acontece antes, durante e após a venda. Neste ponto, deve ser

destacada a importância do canal no fornecimento de informações relevantes sobre a satisfação do consumidor e oportunidades de melhoria na oferta;

- *Formas híbridas (contratuais) de governança e Especialização em atividades:* Rosembloon (1999) cita a contribuição de Adam Smith em seu livro “A Riqueza das Nações”, de 1776. No seu trabalho quando as etapas produtivas são divididas entre as pessoas que se especializam em uma das atividades, a eficiência total do processo é maior do que quando todos realizam todas as atividades. De tal forma, dividindo uma tarefa complexa como a distribuição em tarefas menores e alocando para especialistas, acredita-se que eficiência maior será obtida por todo o sistema. Mais uma vez aqui se deve tomar cuidado com os custos de transação de operar via mercado ou contratos de distribuição.

Portanto, há uma grande ligação entre os canais de distribuição e a presença de custos de transação que precisa ser melhor explorada pela academia. No mercado do carbono, acredita-se que o intermediário colabore com a redução do custo de informação tanto para o vendedor quanto para o comprador, com a redução do custo de negociação com contratos relativamente padronizados e com o foco do vendedor na gestão das reduções de emissões dentro do limite do projeto.

2.3.3. Funções/ Fluxos em Canais de Distribuição

Contudo, para entender o canal de marketing é importante analisar as relações existentes entre os diferentes membros: produtores, intermediários e consumidores que realizam fluxos de trocas entre si. O esforço do canal de marketing é o gerenciamento desses fluxos que são atividades dinâmicas sendo realizadas em diferentes pontos de tempo e por diferentes membros do canal. Ao contrário dos membros do canal que podem

ser eliminados ou eliminados dos canais, os fluxos ou as funções que os membros desempenham não podem ser eliminadas, o que significa que quando os membros são eliminados suas funções são repassadas para frente ou para trás no sistema e assumidas por outros (STERN *et al*, 1996).

A existência de membros de canal depende da capacidade desses em promoverem os fluxos. A presença ou ausência é ditada por sua habilidade de desempenhar fluxos de canal necessários para atender as necessidades dos usuários finais. Conseqüentemente, as habilidades de gerenciamento de fluxo serão condicionadas em termos de maximização de eficiência e eficácia (STERN *et al*, 1996).

Stern *et al.* (1996), Neves (1999), Neves e Castro (2003), Berman (1996) e Rosembloon (1999) definem nove fluxos principais: posse física; propriedade; promoção; negociação, informação, financiamento, risco, pedido e pagamento. Conforme indicado na figura 6, esses fluxos podem ter diversos sentidos entre os membros: alguns são a jusante, como posse física, propriedade e promoção; outros são a montante, como pedidos e pagamentos; e outros ocorrem em ambas as direções, como negociação, financiamento, risco e informações.

Figura 6 - Fluxos de marketing em canais de distribuição

A linha tracejada nos intermediários indica que os fluxos podem ser desempenhados do produtor para o intermediário, do intermediário para o consumidor, do produtor para o consumidor ou compartilhado entre eles.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Stern et al. (1996), Neves (1999), Neves e Castro (2003), Berman (1996) e Rosembloon (1999).

Com base na figura acima, as principais funções dos canais de distribuição são as de execução e monitoramento dos seguintes fluxos (STERN *et al.*, 1996; ROSEMBLOON, 1999; BERMAN, 1996; NEVES, 1999; NEVES e CASTRO, 2003):

- *Posse física*: refere-se ao fluxo físico do produto do fabricante até o consumidor. É a parte em que predomina a logística. No caso do carbono, se trata de um produto intangível;
- *Propriedade*: é ter o direito de propriedade sobre o produto (quase todos assumem, exceto agentes e representantes). Basicamente, no caso do carbono, o canal adquire as RCEs para especulação de preços em um futuro mercado secundário ou para venda direta para outras empresas;
- *Promoção*: é a atividade realizada com o objetivo de criar demanda, pois os participantes do canal são os responsáveis pelos contatos. No geral, essa função é exercida por alguns canais de comercialização de RCEs para formação de novos fundos de investimento em projetos de MDL;
- *Negociação*: existe em todas as etapas do canal. No carbono, isso é vivenciado pela tentativa simplificar o fluxo de negociação com a adoção de contratos relativamente padronizados;
- *Financiamentos*: são formas de pagamentos e de fluxos financeiros ligadas ao custo de capital, principalmente o de carregar estoques no sistema;
- *Riscos*: são envolvidos nos fluxos, abrangendo aqueles advindos de obsolescência, enchentes, incêndios, sazonalidade, crescimento da competição, problemas econômicos, “recalls” dos produtos e baixa aceitação destes, entre outros;
- *Pedidos*: é o fluxo de pedidos de produtos;

- *Informações*: é a comunicação adequada entre os agentes, passando as percepções de cada um sobre os produtos e serviços, e, principalmente, a informação que parte dos consumidores finais, de fundamental importância para todos os agentes;
- *Pagamentos*: é o fluxo dos pagamentos existentes no sistema.

Os canais podem apresentar diversos níveis sendo que o produtor e o consumidor sempre estarão presentes. Segundo Kotler (2000) existem diversos níveis de canal, que são constituídos por uma sequência de intermediários que executam tarefas para que o produto chegue ao consumidor final. Dentre várias opções de níveis de canais para alcançar o consumidor, os três mais cotidianos são:

- *Canal de nível 1*: é chamado de canal de marketing direto, não tem intermediário, consiste na venda direta da empresa fabricante para o consumidor.
- *Canal de nível 2*: existe quando há um intermediário entre o fabricante e o consumidor, normalmente este intermediário é o varejista que disponibiliza o produto para o consumidor.
- *Canal de nível 3*: existe quando há dois intermediários, normalmente é constituído por um atacadista que transaciona com o varejista, que por sua vez vende para o consumidor.

Acredita-se que o canal de nível 2 predomina no mercado do carbono, muito em função da inexperiência das empresas proponentes de projetos de MDL em transacionar esse novo produto. Os principais compradores do mercado do carbono são:

- Companhias em busca de atendimento às restrições domésticas de emissões (Ex.: *European Union Emissions Trading Scheme*, Japão e Canadá);
- Agências de governo (Ex.: *The Dutch Government CERUPT and ERUPT Tenders*);

- Companhias com metas de redução de emissões voluntárias (Ex.: Ontário Power Generation);
- Companhias buscando *hedge* em relação à exposição de riscos futuros (Ex.: Shell International);
- Fundos de investimento privados em carbono (Ex.: Dexia-Fondelec);
- Bancos comerciais (Rabobank, ABN-Amro, Sumitomo-Mitsui, Itaú etc.);
- Bancos de desenvolvimento multilateral (Ex.: *The World Bank Prototype Carbon Fund*);
- Outros intermediários do mercado (Ex.: *brokers*, como CO2e.com, Evolution Markets e Natsource).

Desses oito compradores de mercado citados, quatro deles são caracterizados como intermediários do mercado e os outros quatro são compradores finais. No entanto, muito desses compradores finais utilizam os intermediários para adquirir as RCEs, na tentativa de mitigar os riscos inerentes ao negócio.

Dentre os intermediários atuantes nesse mercado, uma organização multilateral apresenta um forte destaque, talvez pela realização das principais funções de um canal de distribuição. Essa organização é o Banco Mundial, que por meio do Programa ‘Carbon Finance Unit’, foi o segundo maior comprador de reduções de emissões baseadas em projetos de MDL e JI no Biênio 2003-2004 (24% de participação no volume de ERs compradas), perdendo apenas para os governos do Japão (41%) (LECOCQ, 2004).

III. METODOLOGIA

3.1. O Tipo de Pesquisa

Conforme as orientações do estudo da Selltiz et al. (1965), os objetivos de uma pesquisa podem ser agrupados em três grandes blocos: i) familiarizar-se com o fenômeno de estudo ou conseguir uma nova compreensão deste, de maneira a poder formular um problema de pesquisa mais preciso ou criar novas hipóteses; ii) apresentar precisamente as características de uma situação, um grupo ou um indivíduo específico (com ou sem hipóteses específicas iniciais a respeito da natureza de tais características); iii) verificar a frequência com que algo ocorre ou com que está ligado a alguma outra coisa (geralmente, mas não sempre, com uma hipótese inicial específica); iv) verificar uma hipótese de relação causal entre variáveis.

Dentre as possibilidades apresentadas acima, o estudo do relacionamento de organizações brasileiras, participantes do mercado internacional de RCEs, com organizações multilaterais ou agências governamentais de países desenvolvidos, atuantes como canais de comercialização destes certificados, por ser um tema novo, sem consideráveis antecedentes na literatura de canais de distribuição e economia dos contratos, enquadra-se no formato da pesquisa do tipo exploratória, a qual tem como objetivo explorar um problema ou uma situação para prover critérios e compreensão, permitindo a descoberta de idéias e intuições. A pesquisa exploratória é usada em casos nos quais é necessário definir o problema com maior precisão, identificar cursos relevantes de ação ou obter dados adicionais antes que se possa desenvolver uma abordagem. Mas a finalidade que mais se encaixa nesta pesquisa é estabelecer prioridades para pesquisas posteriores. (MALHOTRA, 2001; SELLTIZ, 1987).

Como muitos estudos exploratórios têm como objetivo a formulação de um problema para investigação mais exata ou para a criação de hipóteses, o planejamento de pesquisa precisa ser suficientemente flexível, de modo a permitir a consideração de muitos aspectos diferentes de um fenômeno. A amostra selecionada é pequena e não representativa. Os dados primários são, em geral, de natureza qualitativa e como tal analisados. Os métodos de coleta de dados utilizados em uma pesquisa exploratória são: entrevistas com especialistas, estudos de caso, análise de dados secundários e pesquisa qualitativa (MALHOTRA, 2001; SELLTIZ et al., 1987). Logo, muito embora tenha sido formulado um problema de pesquisa no presente trabalho, ele é amplo o suficiente para que possa ser redefinido com o avanço do conhecimento sobre o assunto.

Dado que um estudo exploratório se volta para uma área em que o conhecimento é muito reduzido e, portanto, é um campo de estudo em que ainda não foram formuladas hipóteses relevantes, a tarefa inicial é resenhar o material bibliográfico disponível, procurando perceber as hipóteses que dele podem ser derivadas (SELLTIZ et al., 1987).

Ao mesmo tempo, deve-se notar que em muitas áreas do conhecimento científico, não existem hipóteses significativas. Por isso, é necessário fazer muitas pesquisas exploratórias, antes de ser possível formular hipóteses. Esse trabalho exploratório é uma etapa inevitável no progresso científico. Não tem sentido considerar como mais “científico” um estudo que começa com hipóteses do que aquele que termina com hipóteses. O tempo para a formulação de hipóteses varia com a natureza do problema e a amplitude de conhecimento anterior a respeito. A formulação e reformulação de problemas de pesquisa é um processo contínuo (SELLTIZ et al., 1965).

Com esse pensamento, a revisão bibliográfica apresentada permitiu a construção de duas hipóteses centrais que podem ser verificadas com a elaboração dos estudos de caso. No entanto, elas devem ser redefinidas com o avanço do conhecimento.

No entanto, deve-se ficar claro que a pesquisa exploratória é um trabalho tão “científico” quanto qualquer outro estudo descritivo ou causal, sendo que qualquer preconceito encontra-se no fato de que os tipos de pesquisa são recomendados para fases distintas do nível de conhecimento sobre o assunto. Por exemplo, para que o trabalho experimental tenha valor teórico ou social, precisa ser significativo para questões mais amplas que as propostas no experimento, e isso só pode ocorrer uma vez que tenha sido feita uma exploração adequada das dimensões do problema que a pesquisa tenta estudar. (SELLTIZ et al., 1987).

Ao mesmo tempo, essa pesquisa de natureza exploratória também é uma pesquisa qualitativa, que se caracteriza por um maior foco na compreensão dos fatos do que propriamente na sua mensuração (LAZZARINI, 1997). Segundo Malhotra (2001), há várias razões para se usar a pesquisa qualitativa, mas a principal é que nem sempre é possível, ou conveniente, utilizar métodos plenamente estruturados ou formais para obter informações dos respondentes.

A pesquisa qualitativa é desestruturada e de natureza exploratória, baseada em amostras pequenas, e pode utilizar técnicas qualitativas conhecidas como grupos de foco e entrevistas em profundidade (entrevistas individuais que sondam em detalhe os pensamentos dos entrevistados) (MALHOTRA, 2001).

Dentro deste contexto de pesquisa exploratória e qualitativa, o trabalho atual fará uso do método (ou estratégia) de estudos de caso, o qual se propõe a investigar um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto real, onde os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos, por meio do uso de múltiplas fontes de evidência: entrevistas, arquivos documentos, observação etc. (YIN, 1989).

Lazzarini (1997) afirma que essa possibilidade de se utilizar várias fontes de evidência é considerada uma das vantagens da pesquisa baseada em estudos de caso.

Em contrapartida, o método de casos não permite a extrapolação dos resultados bem como a inferência estatística. A análise do estudo de caso permite extrair conclusões sugestivas, não capturáveis pelos métodos tradicionais.

A essência de um estudo de caso é que ela tenta esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões: os motivos pelas quais foram tomadas, como foram implementadas e com quais resultados (SCHRAMM, 1971 apud YIN, 1989). Em adição, o estudo de caso permite a descrição sistematizada de experiências entre empresas, cadeias ou redes de empresas. Dessa forma, gera riqueza porque possibilita o acompanhamento de fluxos reais (de produtos, finanças, riscos, negociação, informação, social) e identifica como os problemas são reconhecidos e solucionados.

Antes de detalhar com maior profundidade esse método de pesquisa, vale lembrar que não se pode confundir os estudos de caso para fins de ensino com aqueles para fins de pesquisa, que serão discutidos no presente trabalho. No primeiro caso, busca-se estabelecer apenas um quadro didático para discussão e debate entre estudantes, não se preocupando necessariamente em refletir, com precisão e abrangência, fenômenos reais (YIN, 1989; CAMPOMAR, 1991).

3.2. Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos escolhidos para o desenvolvimento desta pesquisa serão divididos em três etapas que buscam atingir os objetivos propostos por esse trabalho:

Figura 7 - Relação entre os Objetivos e os Procedimentos Metodológicos.
Fonte: Elaborado pelo Autor.

A primeira etapa deste trabalho busca um maior aprofundamento da temática de canais de distribuição e economia dos custos de transação aplicada ao problema do carbono, especificamente a ligação entre canais de distribuição, contratos e custos de transação. A questão inicial de estudo e as hipóteses propostas foram formuladas a partir desse arcabouço teórico.

A segunda etapa, de caracterização do mercado do carbono, se justifica pela necessidade de uma familiarização com o tema em questão e a sua sistematização, uma vez que, o objeto de pesquisa é relativamente recente.

A abordagem exploratória, com base em dados primários e secundários, deu-se a partir de revisão bibliográfica, levantamento de informações e dados documentais em artigos de revistas especializadas, sites de internet, congressos e seminários, jornais, e entrevistas não estruturadas com agentes participantes do mercado de RCEs.

A partir dessas etapas iniciais, a abordagem exploratória será aprofundada com um estudo multicase das transações de RCEs entre organizações brasileiras e uma organização multilateral.

3.3. O Método do Estudo de Caso

A aplicabilidade do estudo de caso como método de pesquisa depende basicamente das seguintes características (BONOMA, 1985; YIN, 1989):

- *A proposta de pesquisa (o problema em si);*
- *A natureza do fenômeno enfocado;*
- *O nível de controle que o pesquisador tem sobre eventos comportamentais e;*
- *O foco temporal da pesquisa (eventos contemporâneos ou históricos).*

Com relação a *proposta de pesquisa*, Bonoma (1985) destaca que o objetivo final do estudo de caso é fazer generalizações analíticas (teóricas) com base no caso de maneira a consolidar um modelo teórico. Para tanto, a revisão cíclica entre teoria, dados e teoria é bastante útil. E isso foi feito nesse trabalho.

Quando se fala da *natureza do fenômeno estudado*, podem-se distinguir duas dimensões: (a) ele pode ser separado do seu contexto natural?; e (b) ele é passível de quantificação? (BONOMA, 1985). Ao lidar com fenômenos de elevada complexidade e de difícil quantificação, como é o caso da transação de RCEs entre organizações brasileiras e organizações multilaterais, o estudo de caso surge como um método de pesquisa hábil e sensível em analisar o fenômeno dentro do seu contexto mais amplo, em situações onde esta inserção traz reais benefícios à pesquisa.

No que tange ao aspecto de *controle do pesquisador sobre eventos comportamentais*, o estudo de caso, diferentemente dos experimentos, é um método em

que o pesquisador não consegue manipular ou controlar o comportamento dos fenômenos direta, precisa e sistematicamente (YIN, 1989).

O foco temporal é outro elemento decisivo para a escolha do método. Yin (1989) destaca o método de casos como o mais adequado ao estudo de eventos contemporâneos, e neste caso mais poderoso que a análise histórica, pois apresenta a habilidade adicional de lidar com uma variedade mais ampla de evidências. O mercado do carbono é um objeto de estudo recente com a elaboração do Protocolo de Quioto em 1997 e sua aprovação em Fevereiro de 2005, além é claro da contínua evolução das regras do mercado e dos termos contratuais empregados nas transações.

Bonoma (1985) acrescenta que não existe um “bom e perfeito” método de pesquisa, porque todos eles deverão refletir a limitação que um método intrinsecamente possui. O gráfico, a seguir, mostra um esquema triangular em que, para ganhar realidade, o pesquisador tem que abrir mão de alguma integridade de dados. O contrário, também, é verdadeiro. Para ganhar alta integridade de dados, o pesquisador, provavelmente, terá que definir e operacionalizar muito bem as variáveis de interesse, ter acesso a uma grande amostra, estabelecer controles externos e isso, freqüentemente, leva a uma perda da realidade de como as coisas de fato ocorrem.

Gráfico 1 - Escolha do método de pesquisa e compensações envolvidas em termos de integridade de dados e realidade
 Fonte: Bonoma (1985)

Projetos de pesquisa que melhor se encaixam em uma situação de alta realidade e baixa integridade de dados, como os estudos de caso, são projetos em que ou o corpo teórico não está, ainda, bem desenvolvido ou o fenômeno a ser estudado não pode ser dissociado, facilmente, do seu contexto real (BONOMA, 1985). No estudo em questão, a relação entre Canais de Distribuição, Economia dos Custos de Transação e Contratos ainda é um referencial teórico que precisa ser melhor explorado e essa tentativa foi feita aqui.

A operacionalização do estudo de caso seguirá uma sequência lógica aceita pelos autores clássicos do método do caso, em especial os trabalhos de Yin (1989) e Bonoma

(1985). Isso é ressaltado por Selltiz et al. (1965) quando dizem que: “O método científico de pesquisa é um conjunto de passos específica e claramente determinados para obtenção de um conhecimento, passos estes aceitos pelas pessoas que estudaram e militaram na área em que foi realizada a pesquisa”.

Yin (1989) nomeia o método de pesquisa como um “projeto de pesquisa”, o qual é a seqüência lógica que conecta os dados empíricos às questões de pesquisa iniciais do estudo. O autor afirma ainda que um projeto de pesquisa é como um “esquema” de pesquisa, que trata de, pelo menos, quatro problemas: quais questões estudar, quais dados coletar e como analisar os resultados.

Yin (1989, p. 29), por sua vez, fornece um roteiro para o desenvolvimento dos estudos de caso, que pode ser resumido em:

- *As questões do estudo:* O objetivo da pesquisa é descobrir respostas para perguntas, através do emprego de processos científicos. Tais processos foram criados para aumentar a probabilidade de que a informação obtida seja significativa para a pergunta proposta e, além disso, seja precisa e não-viesada (SELLTIZ et al., 1965).

No entanto, Yin (1989) destaca que a forma como uma questão está estruturada fornece a chave para se traçar a estratégia (método) de pesquisa que será adotada. O estudo de caso possui uma vantagem distinta frente às demais estratégias de pesquisa quando se faz uma questão do tipo “como” ou “por que” sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle.

- *As proposições do estudo:* É preciso agora ligar as questões às proposições (hipóteses) da pesquisa. Uma hipótese é uma proposição que pode ser colocada à prova para determinar sua validade. Pode parecer contrária, ou de acordo com o senso comum. Pode ser correta ou errada. Em qualquer caso, porém, conduz a uma

verificação empírica (GOODE e HATT, 1952). A hipótese é uma conexão necessária entre teoria e investigação, que conduz à descoberta de novos conhecimentos.

- *A unidade de análise do estudo de caso*, que se refere à unidade central do problema de pesquisa. Embora seja normalmente definida como sendo indivíduos, grupos ou organizações, ela pode ser também uma atividade, um processo, um aspecto ou uma dimensão do comportamento organizacional e social (MCCLINTON et al., 1983 apud LAZZARINI, 1997).

Neste enfoque, Yin (1989) diferencia dois tipos de casos, em função do nível de contextualização das unidades de análise consideradas: os casos holísticos e os casos incorporados. Nos casos holísticos, o foco maior é centrado no contexto geral do fenômeno. Nos casos incorporados, o foco é desviado para uma subunidade ou a várias subunidades, inseridas em um contexto mais amplo. As subunidades podem frequentemente acrescentar oportunidades significativas a uma análise extensiva, realçando o valor das impressões em cada caso.

- *A lógica de ligação dos dados às proposições (hipóteses)*, ou seja, uma análise conjunta entre revisão teórica e resultados dos casos. Conforme destaca Selltitz et al. (1995), quaisquer que sejam as fontes de uma hipótese, esta realiza uma importante função no estudo: serve como um guia para (1) o tipo de dados que precisam ser coligidos, a fim de responder à questão da pesquisa, e (2) a maneira de organizá-los de maneira mais eficiente na análise (SELLTIZ et al., 1965).
- *Critério de interpretação dos fatos (descobertas do estudo)*, através do qual é feito o embasamento teórico dos fatos do estudo, de maneira a propor generalizações analíticas (teóricas).

Em adição, essa pesquisa, além de ser fiel aos passos descritos acima, será desenvolvida pelo método de Estudos de Casos Múltiplos. A utilização de casos múltiplos permite a observação de evidências em diferentes contextos, pela replicação do fenômeno, sem necessariamente se considerar a lógica de amostragem, como se utiliza normalmente em “surveys”. Ao mesmo tempo, a decisão sobre o número de casos (ou replicações) irá depender do grau de certeza que se quer ter sobre os resultados da pesquisa (trata-se, analogamente, de uma decisão similar à da significância de um teste estatístico) (YIN, 1989). Além disso, o estudo multicase será do tipo incorporado que se caracteriza por envolver mais de uma unidade de análise.

3.4. Questões, Hipóteses e Unidade de Análise da Pesquisa

Com base no que foi exposto, dar-se-á prosseguimento à sequência lógica através da definição das questões da pesquisa, das hipóteses e da unidade de análise.

As questões do estudo foram definidas como segue:

Por que algumas organizações brasileiras participantes do Mercado de Reduções Certificadas de Emissões escolheram as organizações multilaterais como os canais de comercialização?

Como ocorrem as transações de RCEs entre as organizações brasileiras e organizações multilaterais?

Como fruto da revisão das literaturas da Economia dos Custos de Transação (ECT) e dos Canais de Distribuição, as seguintes proposições (hipóteses) de pesquisa são apresentadas:

H1: *Em um mercado embrionário, os canais de comercialização, constituídos por organizações multilaterais, no exercício pleno de suas funções, contribuem para uma maior eficiência da transação, ou seja, na redução dos custos de transação existentes.*

H2: *Em um mercado embrionário de um novo produto, marcado por elevados custos de transação, os canais de comercialização, no exercício pleno de suas funções, são agentes intermediários que coordenam a transação, via mecanismos contratuais, e permitem o encontro entre vendedores e compradores*

Para Yin (1989), a unidade de análise está relacionada com o problema fundamental da definição do caso. Diferentemente de outros estudos empresariais que tomam como unidade de análise a organização em si, para esse estudo, *a unidade de análise é a transação de RCEs entra a empresa proponente do projeto e o canal de comercialização constituído por uma organização multilateral.* Mas com se tratam de projetos de casos múltiplos incorporados, as subunidades são *os fluxos de informação, produto, pagamentos, financiamento, negociação e risco.*

3.5. Coleta, Análise e Tratamento dos Dados

Uma vez que a questão de pesquisa tenha sido formulada de maneira suficientemente clara para que possa especificar os tipos de informação necessários, o pesquisador precisa criar o seu planejamento de pesquisa. Um planejamento de pesquisa é a organização das condições para a coleta e análise de dados (SELLTIZ et al., 1965).

Segundo Yin (1989), preparar-se para a coleta de dados pode ser uma atividade bastante complexa e difícil. Se essa fase de planejamento da pesquisa não for realizada corretamente, todo o trabalho de investigação do estudo de caso poderá ser posto em

risco, e tudo o que foi feito anteriormente ao definir o problema e projetar o estudo de caso – não terá utilidade.

A coleta de dados da pesquisa foi realizada por meio de entrevistas em profundidade com gerentes das empresas selecionadas - responsáveis pela administração dos projetos de MDL - e com funcionários do World Bank Carbon Finance Business – responsáveis pela prospecção e contratação de projetos na América Latina.

O instrumento de pesquisa foi um roteiro semi-estruturado e não disfarçado, com questões abertas, de maneira a permitir ao entrevistado adicionar pontos extras a serem considerados no problema em análise. Como esta pesquisa lida com tendências e julgamentos qualitativos, é extremamente importante permitir flexibilidade na coleta de dados para possibilitar que o entrevistador consiga extrair do entrevistado as reflexões sobre a unidade de análise (MALHOTRA, 2001). A partir do roteiro de entrevistas, foram feitas análises não-estatísticas, para o aprofundamento do objeto em estudo.

Uma boa preparação para a coleta de dados deve envolver quatro etapas (YIN, 1989):

- *Habilidades desejadas do pesquisador*: ser capaz de fazer boas perguntas, ser um bom ouvinte, ser adaptável e flexível, ter uma noção clara das questões que estão sendo estudadas, ser imparcial em relação a noções preconcebidas;
- *Treinamento*, quando a pesquisa contar com vários pesquisadores;
- *Desenvolvimento de um protocolo*, que é uma maneira especialmente eficaz de lidar com o problema de aumentar a confiabilidade dos estudos de caso;
- *Desenvolvimento de caso piloto*, uma espécie de pré-teste para uma boa preparação na coleta dos dados propostos.

No presente trabalho, não será abordado o treinamento e desenvolvimento de caso piloto. O primeiro se aplica a uma a pesquisa de grande magnitude que envolve a contratação de pesquisadores de campo e o segundo, por se tratar de um aprimoramento prévio para a coleta de dados, já vêm sendo feito com o contato próximo com as empresas brasileiras participantes do mercado do carbono.

É preciso detalhar as outras duas etapas. Diversos autores apontam que as críticas ao método dos estudos de caso giram em torno, basicamente, de dois grandes aspectos (YIN, 1989; GOODE & HATT, 1952):

- Pouco rigor metodológico apresentado pelas pesquisas que fizeram uso desta técnica;
- Forte influência de pontos de vista pessoais dos pesquisadores no formato final do estudo de caso.

A grande razão destas críticas deriva da impressão disseminada no ambiente acadêmico de que o estudo de caso é um método relativamente fácil de ser operacionalizado, sem maiores preocupações metodológicas. E Yin (1989, p. 62) ressalta esse ponto quando diz: “A percepção comum é que eles [os pesquisadores em estudo de caso] terão de aprender somente um conjunto mínimo de procedimentos técnicos, que quaisquer deficiências em habilidades formais e analíticas serão irrelevantes, e que o estudo de caso irá permitir que eles simplesmente ‘contem o caso como ele é’”. Mas Yin (1989, p. 62) admite que “o problema é que temos poucos modos de visualizar e testar a habilidade de um investigador em elaborar bons estudos de caso”.

Então o “divisor de águas” dos bons para os maus estudos de caso está justamente na habilidade do pesquisador para controlar potenciais vieses que surgem em grande intensidade neste método de pesquisa, uma vez que os procedimentos do estudo

de caso não são rotinizados (YIN, 1989). E isso é corroborado por Goode & Hatt (1952, p. 426) quando ressaltam que o “perigo básico no seu uso [do método dos casos] é a resposta do pesquisador. O pesquisador chega a ter uma falsa sensação de certeza sobre suas próprias conclusões”.

Portanto, foram tomadas algumas precauções para evitar que o pesquisador, deliberadamente, enviesse seus próprios dados, de forma a comprovar pressuposições iniciais. São elas:

- Foram evitadas perguntas diretas sobre o dimensionamento detalhado das operações e outras informações relacionadas;
- O fato de a maioria das firmas operar como uma Sociedade Anônima (S.A.) de Capital Fechado gera uma certa resistência a fornecer informações sobre novos negócios, ainda mais num mercado embrionário onde as empresas analisadas se destacam como pioneiras, dado os seus setores de atuação. Mesmo assim, foram obtidas informações suficientes para a análise empírica proposta, dado que nenhuma delas é uma informação estratégica e confidencial às empresas;
- É importante registrar que o pesquisador tem um histórico de pesquisas com esse objeto de estudo;
- Procurou-se uma situação confortável, para que os entrevistados não se inibissem diante do pesquisador;
- As pesquisas que avançaram para o levantamento de dados foram aquelas em que o entrevistado concordou em fornecer as informações e não demonstrou nenhuma forma de resistência que pudesse comprometer a autenticidade dos dados.

O protocolo contém os procedimentos e as regras gerais que deveriam ser seguidas pelo pesquisador ao conduzir o estudo de caso como uma forma de aumentar a

confiabilidade da pesquisa. O instrumento deve apresentar as seguintes seções conforme detalha Yin (1989):

- *Visão geral do estudo*: descreve os objetivos e questões do estudo e leituras importantes sobre os tópicos que estão sendo investigados. Essa parte do protocolo se configurou como a própria revisão bibliográfica, o objetivo geral da dissertação e as questões de pesquisa;
- *Procedimentos de campo*: credenciais e ritos de acesso aos locais do estudo de caso, e as formas de obtenção de informações. Nessa etapa do estudo de caso, o pesquisador utilizou uma carta convite para obter acesso aos entrevistados. Ao mesmo tempo, obteve as informações necessárias para o entendimento da organização e dos casos estudados por meio de fontes secundárias de dados, como os Documentos de Concepção dos Projetos (DCPs) disponíveis na Internet, reportagens e documentos divulgados na mídia, visita ao conteúdo das páginas das organizações na Internet, materiais promocionais e documentos internos obtidos após a realização das entrevistas etc.;
- *Questões do estudo de caso*: as questões específicas que o pesquisador deve manter em mente ao coletar os dados junto aos locais de entrevista e outras fontes de informações. No estudo, estas questões estavam em forma de um roteiro de perguntas abertas com a finalidade de guiar o entrevistador. Essas questões ajudaram na obtenção de respostas relacionadas ao problema de pesquisa e se basearam nos conceitos vistos na revisão bibliográfica;
- *Guia para relatório do estudo de caso*: resumo, formato de narrativa e especificação de quaisquer informações bibliográficas e outras documentações. Esse guia foi composto pela análise dos casos de acordo com a estrutura apresentada abaixo.

As entrevistas efetuadas e as informações obtidas permitiram que os relatórios dos estudos de casos tivessem a seguinte estrutura:

a) Informações básicas sobre a organização:

Neste item serão descritas de forma genérica as principais características da empresa em questão: missão/ visão da empresa, controle acionário, origem, áreas de atuação ou unidades de negócios, dimensão quantitativa medida em faturamento e/ou produção e/ou número de funcionários, principais concorrentes, entre outros.

b) O projeto de MDL:

Neste item serão descritas de forma detalhada as principais características do projeto de MDL desenvolvido pela empresa e suas motivações centrais. São obtidas as seguintes informações: descrição geral do projeto; início do projeto; número de funcionários empregados diretamente no projeto; entidades participantes do projeto; consultoria contratada para elaboração do Documento de Concepção do Projeto (DCP), Entidade Operacional Designada (EOD) contratada; metodologia de linha de base e monitoramento aprovada no Comitê Executivo do MDL; tecnologia utilizada; status da revisão/ aprovação da Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima (CIMGC); duração do projeto/ período de obtenção das RCEs; estimativa de reduções de emissões de GEE/ volume de RCEs esperadas; tipos de GEE reduzidos; adicionalidades ambientais e sociais e resultados alcançados até o momento.

c) A gestão e operação do canal de comercialização do Banco Mundial:

De uma maneira geral, será feita uma apresentação geral do canal de comercialização, o Programa ‘Carbon Finance Business’, constituído pelo Banco Mundial. Discute-se os seguintes pontos: os fundos existentes atualmente; os objetivos e os investidores participantes de cada um deles; o relacionamento do Banco Mundial com os investidores; a captação e gestão dos recursos financeiros; o relacionamento

com o Comitê Executivo (CE) do MDL; o processo de triagem e análise de informações sobre os diversos mercados do carbono (RCEs, UREs, AAU/ EUAs, ERs), metodologias propostas e aprovadas pelo CE do MDL, projetos registrados e validados entre outras; os critérios econômicos, sociais e ambientais utilizados pelo Banco Mundial na seleção dos projetos de MDL que serão financiados.

d) Evidências do relacionamento entre empresa e canal de comercialização:

Neste item será discutido de forma detalhada como ocorre o relacionamento entre a empresa brasileira e o canal de comercialização do Banco Mundial. Serão reveladas evidências a respeito: das características das transações em termos de especificidade de ativos, frequência e incerteza; do processo de escolha do canal de comercialização de RCEs; das funções/ fluxos desempenhadas pelo canal de comercialização; do processo de negociação e desenho do contrato - a distribuição de riscos, o fluxo de pagamentos, o fluxo de produtos e o fluxo de financiamentos; a possibilidade de ações oportunistas; as garantias e penalidades em caso de não cumprimento dos termos do contrato ou quebra contratual; e os mecanismos de incentivo à permanência da relação contratual.

Os estudos de casos analisados visam a evidenciar as hipóteses sugeridas neste trabalho, com base no referencial teórico dos Canais de Distribuição e Economia dos Custos de Transação (ECT).

Finalmente, é importante entender como derivar as conclusões de um estudo multi-casos. Yin (2001) traz um esquema interessante, em que os passos e procedimentos de uma estratégia de pesquisa, através de estudos de casos, são relacionados à opção de um procedimento multi-casos. Existem três fases de acordo com o autor: (1) a definição e o planejamento dos casos, (2) a preparação, a coleta de dados e análise das informações e (3) novamente a análise e as conclusões.

Figura 8- Método Multi-Casos
Fonte: Adaptado de YIN (2001)

Como pode ser visto acima, nessa figura o procedimento de estudos de casos múltiplos é mais detalhado. Na figura é feita a revisão da teoria que orienta a escolha das empresas e ao desenvolvimento dos protocolos de coleta de dados, que, nesta pesquisa, se trata do roteiro de entrevistas e a forma como foi estruturado o relatório de casos. Em seguida, os casos seguem em paralelo para se desenvolver, primeiro, relatórios finais separados e, finalmente, um relatório único que cruza as informações trabalhadas nas quatro diferentes empresas para complementar a teoria apresentada.

3.6. O Universo da Pesquisa e a Seleção dos Casos Analisados

A escolha dos casos a serem estudados ganha importância no processo de pesquisa quando envolve múltiplos estudos de caso. A escolha deve ser pautada na representatividade qualitativa dos casos, uma vez que a diversidade das experiências descritas gera a riqueza que possibilita a profundidade de inferências.

A carência de dados, apresentados de maneira pública, sobre as transações de RCEs baseadas em projetos de MDL, é uma realidade inexorável característica do momento em que se desenvolveu a investigação. E este último ponto é destacado nos últimos cinco relatórios anuais de análise do Mercado Internacional do Carbono feito pela equipe do Banco Mundial, responsável pela administração da unidade *Carbon Finance Business* (LECOCQ e CAPOOR, 2005). Segundo os especialistas, a revisão e análise das transações envolvendo RCEs (Reduções Certificadas de Emissões derivadas dos Projetos de MDL) ou UREs (Unidades de Redução de Emissões provenientes dos Projetos de Implementação Conjunta) permanece uma tarefa bastante difícil, principalmente pelos seguintes fatores:

- Não existe um registro público das transações de RCEs ou UREs e não há um índice de preços reconhecido internacionalmente;
- Muitas transações envolvendo RCEs e UREs são feitas sigilosamente entre as partes envolvidas, com poucos detalhes, se houver algum, disponibilizados publicamente;
- Em particular, os preços e as estruturas contratuais das transações permanecem frequentemente como informações confidenciais.

Mas Lecocq e Capoor (2005) não param por aí e destacam que em 2005, com a ratificação do Protocolo de Quioto, a dificuldade para obtenção de dados sobre os projetos de redução de emissões foi ainda maior que nos anos anteriores. Uma possível explicação está no fato de que em um mercado crescentemente competitivo, as informações sobre as transações de carbono tornam-se mais valiosas e assim mais sensíveis à divulgação para mídia.

Outro ponto a destacar é que por mais que o Acordo de Marrakesh obrigue que o Documento de Concepção do Projeto (DCP), feito para todo projeto de MDL, tenha que ser exposto publicamente já no estágio de validação do projeto, não se pode afirmar que

a transação das RCEs tenha ocorrido simplesmente pelo fato do DCP do projeto ter sido publicado no site da Convenção Quadro de Mudanças Climáticas (UNFCCC). Além disso, o DCP fornece apenas uma informação parcial a respeito dos potenciais compradores das reduções de emissões e não há nenhuma indicação sobre preço e estrutura contratual da transação.

De qualquer forma, para explicitar os critérios de escolha dos casos a serem pesquisados, é necessária a apresentação de uma lista, mesmo que incompleta, dos projetos de redução de emissões que estão sendo desenvolvidos no Brasil e que apontam para uma negociação, mesmo que parcial, dos RCEs futuros.

As informações apresentadas no Anexo I foram coletadas diretamente do site da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC)³, com base nos Documentos de Concepção dos Projetos (DCPs) disponíveis, e também correlacionadas com as informações disponíveis no site da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (UNFCCC)⁴.

Como o foco deste trabalho está nas transações envolvendo RCEs, deve-se fazer um corte nos projetos de MDL cujos compradores são conhecidos. No anexo I, foram listados apenas os projetos com compradores (ou intermediários) definidos no momento atual, ou seja, pelo menos um contrato de intenção de compra ou de intermediação foi assinado assegurando uma transação futura.

Pode-se notar que dos 43 projetos listados no Anexo I, 21 deles (49%) negociaram suas RCEs com organizações multilaterais (como Banco Mundial por meio dos seus diversos fundos, UNDP) ou agências governamentais (*Swedish Energy Agency*, *CERUPT - SenterNovem den Haag – Holanda*, *Canadian Ministry of the*

³ Site da CIMGC referente aos projetos de MDL em operação no Brasil: <http://www.mct.gov.br/clima/>

⁴ Site da UNFCCC referente aos projetos de MDL em operação no Mundo: <http://www.unfccc.int/cdm/>

Environment, BNDES). E dentre os fundos apresentados acima, o Banco Mundial, por meio dos seus fundos mútuos e governamentais (Prototype Carbon Fund - PCF, BioCarbon Fund – BCF, Corporación Andina de Fomento/ Netherlands Clean Development Facility - CAF/NCDF, IFC – Netherlands Carbon Facility), apresenta considerável representatividade no mercado nacional de RCEs. Dos 43 projetos listados acima, 12 deles transacionaram com algum dos fundos do Banco Mundial (28% de participação).

Além disso, é preciso destacar a forte participação de empresas japonesas (total de 10 projetos, o equivale a 23% do mercado) como, por exemplo, Shell Trading International Limited (STIL) e Showa Shell Sekiyu K.K. com o financiamento de 5 projetos (3 de pequenas centrais hidroelétricas, 1 de aterro sanitário e 1 de co-geração de energia com biomassa), a Eletric Power Development Co. Ltd. com 2 projetos (1 de aterro sanitário e 1 de pequenas centrais hidroelétricas) e a Toyota Tsusho com 2 projetos (ambos desenvolvidos pela V&M do Brasil Ltda.). Deve ser destacado que muito dessa forte participação das empresas japonesas no mercado brasileiro é consequência do bom trabalho da filial brasileira do banco japonês Sumitomo –Mitsui na articulação com as empresas brasileiras.

O leitor atento pode argumentar que diferentemente do que foi dito anteriormente, a participação das organizações multilaterais e das agências governamentais enquanto destino das RCEs brasileiras parece não ser tão grande. No entanto, deve-se dizer que esse número é afetado (viés) na análise dos compradores por se considerar a participação de agentes facilitadores (como, por exemplo, AgCert, EcoSecurities, BHP Billinton Marketing AG, Araúna, Factor Consulting + Management AG e Clean Air S.A.), que são responsáveis pela intermediação financeira de 12

projetos ou 28% do mercado. Esses intermediários são agentes facilitadores, pois não adquirem o direito de propriedade sobre os créditos.

Neste contexto tanto de escassez de informações sobre as transações de RCEs dos projetos brasileiros com os canais de comercialização quanto de grande representatividade dos fundos do Banco Mundial no mercado do carbono, o estudo multi-casos selecionará quatro transações de RCEs envolvendo as empresas brasileiras e os fundos componentes do ‘Carbon Finance Business’ do Banco Mundial para análise mais aprofundada. O esquema abaixo representa como se dará esse processo:

Figura 9 – Casos selecionados para pesquisa
Fonte: Elaborado pelo autor.

Como a unidade de análise é a transação e não a organização, têm-se ao todo quatro casos a serem estudados: 1) transação Plantar e *Prototype Carbon Fund* (PCF); 2) transação Usina Alta Mogiana e *Prototype Carbon Fund* (PCF); 3) transação Lages Bioenergética e *Prototype Carbon Fund* (PCF); e 4) transação Nova Gerar e *Netherlands Clean Development Facility* (NCDF).

Feito isso, cabe aqui explicar os motivos para escolha das transações entre essas empresas brasileiras e uma organização de elevada credibilidade internacional, que é o

Banco Mundial, como objeto de análise desse estudo. Existe muita resistência por parte das organizações privadas participantes do mercado internacional de RCEs em fornecer dados primários suficientes para elaborar uma amostra real sobre o universo dessas organizações, além da falta de dados confiáveis dos órgãos oficiais de informação. Dentro desse contexto, aquelas transações foram escolhidas devido aos seguintes fatores:

- As empresas desenvolvedoras dos projetos de MDL são organizações brasileiras, participantes do mercado de RCEs, que efetivamente negociaram total ou parcialmente suas RCEs;
- Elas são pioneiras em seus respectivos setores de atuação ao passo que investem em tecnologias limpas, adotam um processo produtivo e insumos ambientalmente corretos, reduzem emissões de GEE, aderem ao mercado internacional de RCEs e promovem o desenvolvimento sustentável;
- São diferentes projetos, diferentes setores, diferentes contextos: enquanto os projetos nos setores de aterro sanitário e termoeletrica à cavado de madeira dependem das RCEs para viabilizar investimentos em tecnologias limpas, os projetos na siderurgia à carvão vegetal e nas usinas de açúcar e álcool precisam das RCEs apenas para tornar as possibilidades de investimento mais atrativas;
- Pioneirismo do Banco Mundial na criação e administração de fundos de financiamento de projetos de redução de emissões de GEE no âmbito do MDL;
- O Banco possui elevada participação (*market share*) no mercado de RCEs, o que vem se mantendo nos últimos anos;
- O Banco é a principal referência no fornecimento de estatísticas e dados sobre o mercado do carbono no âmbito mundial e de maneira gratuita;

- Atuação diferenciada do Banco Mundial comparativamente a atuação de outros canais de comercialização, em termos de financiamento, garantias contratuais, fornecimento de informações etc.;
- Juízo do pesquisador e adequação ao objetivo do estudo;
- O pesquisador possuía experiência prévia junto às organizações pesquisadas, o que facilitou o processo de entendimento, comunicação e contato com estas entidades.

IV. CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DO CARBONO

4.1. Efeito Estufa, Aquecimento Global e Mudanças Climáticas

4.1.1. O Efeito Estufa

Embora sua simples menção desperte preocupações, o fato é que o efeito estufa é algo benéfico e sem ele a vida não poderia existir na terra. Seu nome evoca uma estufa de plantas, que é constituída por tetos e paredes de vidro transparente. Isto permite que os raios de sol entrem e aqueçam o ambiente. Mas, como a estufa é fechada, o calor permanece retido entre as paredes de vidro, fazendo com que a temperatura interna da estufa fique maior do que a temperatura externa.

A atmosfera terrestre cumpre um papel semelhante. A energia da radiação eletromagnética emitida pelo sol atinge a atmosfera principalmente na forma de radiação luminosa. Uma parte menor da radiação solar constitui-se de raios infravermelhos (calor) e ultravioletas. Uma parte desta radiação é refletida pela atmosfera, outra é absorvida por ela e uma terceira parte a atravessa e alcança a superfície terrestre. A superfície, por sua vez, reflete uma parcela da radiação eletromagnética de ondas luminosas e absorve o restante. As radiações absorvidas participam de processos físicos e sua energia transforma-se resultando, ao final, na emissão pela Terra de calor, sob forma de radiação térmica (ondas longas) (GOLDEMBERG, 1998).

O calor irradiado pela Terra se dirige ao espaço, porém parte dele é aprisionado na atmosfera, devido a presença dos gases causadores do efeito estufa. Caso não existisse o efeito estufa natural, a temperatura média da superfície da Terra situar-se-ia

na faixa de 15-20°C abaixo de zero. A temperatura média global da superfície da Terra com a presença do efeito estufa é de 15° C (GOLDEMBERG, 1998).

Figura 10 - O Efeito Estufa

Fonte: Rezende *et al.* (2001).

Noventa e nove por cento da atmosfera terrestre é composta por três gases não relacionados ao efeito estufa: nitrogênio (N₂), oxigênio (O₂) e argônio (Ar). Se a atmosfera fosse totalmente composta por estes gases, o efeito estufa não existiria. Ele ocorre devido à presença de outros gases. Embora numa concentração inferior (1% restante), eles impedem parte da transmissão do calor da atmosfera para o espaço exterior, elevando a temperatura (BNDES, 1999).

Os gases responsáveis pelo efeito estufa (chamados de gases do efeito estufa - GEE, ou em inglês Greenhouse Gases - GHG) são geralmente compostos de moléculas que se encontram naturalmente na atmosfera e os mais relevantes são: dióxido de carbono (CO₂); vapor de água (H₂O); metano (CH₄); ozônio (O₃) e óxido nitroso (N₂O). Como foi dito, esses gases recebem tal denominação por apresentarem a propriedade de reter o calor, da mesma forma que os vidros de um carro fechado ou o revestimento de uma estufa sob a incidência do sol (IPCC, 1990; BNDES, 1999).

Embora a existência do efeito estufa seja algo indispensável à vida no planeta, sua intensificação pode causar enormes prejuízos econômicos e ambientais. Isto decorre da emissão adicional de GEE gerada por atividade humana como a produção agrícola, pecuária e industrial, bem como hábitos de consumo. Com o crescimento econômico, as emissões de GEE vêm crescendo aceleradamente e alguns desses gases permanecem na atmosfera por décadas antes de se dissiparem.

O vapor d'água é o mais importante gás natural causador do efeito estufa devido à sua abundância. Porém, sua quantidade na atmosfera não é diretamente afetada pela atividade humana. Já o CO₂, que é o segundo gás mais importante para o efeito estufa, vem sendo lançado na atmosfera tanto de maneira natural (por exemplo, as atividades dos vulcões) quanto pela ação do homem (por exemplo, os desmatamentos) (UNEP&UNFCCC, 2001).

Assim, desde a Revolução Industrial, as emissões humanas de GEE vêm provocando aumento contínuo da sua concentração na atmosfera. Isto é chamado pelos cientistas de interferência antrópica no clima, ou seja, provocada pelo homem. O advento do tear a vapor representou o início de um aumento contínuo do consumo de combustíveis fósseis. Como se sabe, o carvão tornou-se o principal combustível das

então máquinas a vapor, cuja utilização cresceria de forma vertiginosa ao longo do século XIX.

Um grande impulso no consumo de combustíveis ocorreu com a utilização de derivados do petróleo como fonte energética para lâmpadas de iluminação. Outro salto na emissão de CO₂ ocorreu com o uso de derivados de petróleo e de gás natural em motores à combustão, cujas finalidades foram se diversificando à medida que o processo de industrialização seguia seu curso.

4.1.2. Gases de Efeito Estufa e aerossóis

Nas últimas décadas, o efeito estufa começou a alarmar a comunidade científica porque a concentração dos GEE está aumentando rapidamente na atmosfera devido às emissões antrópicas. Atenção prioritária tem sido dedicada ao dióxido de carbono (CO₂), uma vez que os níveis de CO₂ aumentaram em volume de 280 partes por milhão no período que antecede à Revolução Industrial para quase 360 partes por milhão nos dias de hoje (BNDES, 1999). Além disso, novos gases com a mesma propriedade, mas resultantes apenas das atividades antrópicas, principalmente industriais, passaram a acentuar o efeito estufa, sendo os principais: hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs), hexafluoreto de enxofre (SF₆), clorofluorcarbonos (CFCs) e hidroclorofluorcarbonos (HCFCs) (UNFCCC, 1997).

O dióxido de carbono é, atualmente, responsável por mais de 60% do efeito estufa intensificado (antrópico). O tempo de sua permanência na atmosfera é de pelo menos 100 anos. Esse gás está presente naturalmente na atmosfera, mas a queima de carvão, petróleo e gás natural – em usinas termelétricas e indústrias, veículos em circulação e sistemas domésticos de aquecimento – está liberando o carbono estocado

nesses “combustíveis fósseis” em níveis sem precedentes. Da mesma forma, o desflorestamento – como as queimadas e os desmatamentos - libera o carbono estocado em árvores. As emissões anuais subiram atualmente para mais de 23 bilhões de toneladas de CO₂, ou quase 1% da massa total do dióxido de carbono na atmosfera (UNEP&UNFCCC, 2001).

Muitos bilhões de toneladas de carbono são transferidos naturalmente a cada ano entre a atmosfera, os oceanos e a vegetação terrestre. As trocas realizadas no âmbito desse sistema complexo – denominado Ciclo do Carbono - se equilibram com precisão. Os níveis de dióxido de carbono parecem ter se modificado em menos de 10% durante os 10.000 anos que precederam a industrialização. Desde 1800, entretanto, os níveis aumentaram cerca de 30% conforme mostrado no gráfico 4. Mesmo considerando-se que metade das emissões de dióxido de carbono é absorvida pelos oceanos e pela vegetação terrestre, as concentrações na atmosfera continuam a aumentar em mais de 10% a cada 20 anos (UNEP&UNFCCC, 2001).

Gráfico 2 - Concentração atmosférica de dióxido de carbono (CO₂) – 1750 até o presente

Fonte: World Resources Institute – WRI (2001)

O metano, por sua vez, contribui atualmente com 20% do aumento do efeito estufa. As principais fontes antrópicas desse GEE são as atividades agrícolas, essencialmente as plantações inundadas de arroz e a criação de gado. Emissões provenientes de aterros sanitários e de resíduos e vazamentos ligados à extração de carvão e à produção de gás natural também contribuem para esse fenômeno. O crescimento das emissões de metano, que foi de 100% nos últimos 150 anos, começou mais recentemente que o aumento de dióxido de carbono conforme demonstra o gráfico 5. Mas ele alcançará rapidamente os níveis deste último. No entanto, o metano tem um tempo de vida na atmosfera de apenas 12 anos (UNEP&UNFCCC, 2001).

Gráfico 3 - Concentração atmosférica de gás Metano (CH₄)
 Fonte: World Resources Institute – WRI (2001)

O óxido nitroso, um certo número de gases industriais e o ozônio contribuem com os 20% restantes para o aumento do efeito estufa. Os níveis de óxido nitroso subiram 16% nos últimos 150 anos, essencialmente por causa da agricultura intensiva. Enquanto os clorofluorcarbonos (CFCs) estão se estabilizando devido ao controle de

emissões previsto pelo Protocolo de Montreal⁵ para proteger a camada de ozônio estratosférico, concentrações de gases de longa duração como os HFCs, PFCs e hexafluoreto de enxofre estão aumentando. As concentrações de ozônio estão aumentando em algumas regiões da baixa atmosfera devido à poluição do ar, mesmo quando declinam na estratosfera (UNEP&UNFCCC, 2001).

Uma segunda influência humana importante sobre o clima vem dos aerossóis. Essas nuvens de partículas microscópicas não são GEEs. Além de outras fontes naturais, eles são produzidos pelo dióxido de enxofre emitido essencialmente pelas centrais elétricas, pela fumaça que acompanha o desflorestamento e pela queima de resíduos agrícolas. A maioria dos aerossóis pode bloquear a luz solar diretamente e também provocar a formação de nuvens, as quais têm um efeito de resfriamento. O resfriamento resultante desse processo contrabalança parcialmente o aquecimento do efeito estufa. Esses aerossóis, entretanto, permanecem na atmosfera por um tempo relativamente curto comparado com os gases de longa duração do efeito estufa; sendo assim, o seu efeito de resfriamento é localizado. Eles também causam chuva ácida e má qualidade do ar.

4.1.3. Conseqüências ambientais, sociais e econômicas do Aquecimento Global

O sistema climático deve adaptar-se ao aumento da concentração de GEE para preservar o equilíbrio do balanço energético. Em média, a Terra deve liberar energia na mesma proporção que recebe energia do Sol. A partir do momento que uma quantidade maior de GEEs contribui para reduzir a perda de energia para o espaço, o clima deve

⁵ Em 1987, 46 países assinaram o Protocolo de Montreal sobre substâncias que destroem a camada de ozônio. O Protocolo de Montreal exigiu cortes de 50% em relação aos níveis de 1986 tanto na produção quanto no consumo de cinco principais CFCs até 1999, com reduções interinas.

mudar de alguma forma para restaurar o balanço entre a energia recebida e enviada. Esse ajuste incluirá um aquecimento global da superfície do planeta e da baixa atmosfera. Aquecer-se é a forma mais simples para o clima liberar a energia extra. Mas até mesmo o menor aumento na temperatura será acompanhado de outras mudanças tais como novos padrões no regime de ventos, pluviosidade e circulação dos oceanos (GOLDEMBERG, 1998).

O Gráfico 6 mostra o aumento da temperatura média da terra, em médias de 5 anos, nos últimos 150 anos.

Gráfico 4 - Aumento da temperatura média da Terra nos últimos 150 anos
Fonte: World Resource Institute – WRI (2001)

O Gráfico 7 mostra a correlação entre aumento da concentração atmosférica de dióxido de carbono (CO₂), em partes por milhão (ppm), conforme a medição do gelo na Antártida, e a mudança da temperatura média do planeta Terra.

Gráfico 5 – Correlação entre concentração de CO₂ e aumento da temperatura média da Terra

Fonte: World Resource Institute – WRI (2001)

Em 1988, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA (United Nations Environment Programme – UNEP) e a Organização Mundial de Meteorologia – OMM (World Meteorological Organization – WMO) constituíram o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima ou Intergovernmental Panel on Climate Change), encarregado de apoiar com trabalhos científicos as negociações da Convenção Mundial do Clima.

De acordo com o IPCC (2001a), que reúne mais de 200 cientistas de diversos países e áreas de conhecimento, o aumento da concentração de GEE na atmosfera pós-Revolução Industrial já tem reflexos negativos no clima do planeta, com o aumento da temperatura média da Terra em aproximadamente 0,6° C nos últimos cem anos (com uma margem de erro de 0,2°C para mais e para menos), sendo o maior dos últimos mil anos. Ao mesmo tempo, as medições das médias globais das marés indicam um aumento de 0,1 a 0,2 metro durante o século XX.

Os cientistas do IPCC avaliaram em seu relatório de 1995 que, sem a implementação de políticas específicas para redução de emissões, a projeção seria de aumento da temperatura média na superfície terrestre entre 1 e 3,5°C, no decorrer dos próximos 100 anos. Em 2001, essa projeção foi revista para cima, estendendo-se de 1,4 a 5,8°C. A título de comparação, vale considerar que o aumento da temperatura média da Terra desde a última era glacial até os dias de hoje foi de cerca 0,6°C.

Dentre as consequências previstas pelos cientistas do IPCC em decorrência do aquecimento global, destacam-se (IPCC, 2001b):

- A elevação do nível dos oceanos;
- O derretimento das geleiras e das calotas polares;
- Perda da biodiversidade;
- Aumento da incidência de doenças transmissíveis por mosquitos e outros vetores (malária, febre amarela e dengue, por exemplo);
- Mudanças no regime de chuvas;
- Intensificação de fenômenos extremos (tais como secas, inundações, ciclones e tempestades tropicais);
- Desertificação e perda de áreas agriculturáveis;
- Acirramento dos problemas relacionados ao abastecimento de água doce;
- Aumento de fluxos migratórios.

As consequências sociais e econômicas são, ao menos potencialmente, catastróficas. Sempre que a degradação ambiental representar também uma perda significativa de capacidade produtiva, poderão ocorrer os seguintes resultados negativos:

- Escassez;
- Alta de preços;

- Queda na renda real;
- Desemprego;
- Aumento da pobreza;
- Aumento das desigualdades na distribuição de renda e riqueza;
- Aumento do número de conflitos e da violência em geral;
- Perda dos direitos das gerações humanas futuras, de usufruírem de um meio-ambiente saudável, semelhante ao de seus antepassados.

Em alguns casos, os impactos poderão ser irreversíveis. Os países insulares e cidades situadas em zonas costeiras são as mais vulneráveis à mudança do clima, com possibilidades de inundação no médio e longo prazo. Estima-se que cerca de 1 bilhão de pessoas vivam em áreas que possam ser diretamente impactadas (Bangladesh e Holanda, além de cidades como Boston e Nova York). Segundo o IPCC, a expectativa é a elevação do nível médio do mar entre 0,09 e 0,88 metros até 2100 (IPCC, 2001a).

De modo geral, estes impactos serão mais danosos para os países do Sul, por dois motivos: (i) devido à pobreza, estes países têm menor capacidade de investir em medidas concretas para se adaptarem (ii) por razões de ordem astronômica e meteorológica, as alterações no sistema climático serão mais intensas e prejudiciais no hemisfério sul. O Instituto Internacional para Sistema de Análises Aplicadas (IIASA) previu recentemente que, devido à mudança climática, a produção agrícola do Brasil, Índia, Bangladesh e países de África Sub-Saariana poderão reduzir-se em até 25%. Por outro lado, zonas temperadas no hemisfério norte, como o norte dos EUA e o Canadá, tendem a ter ganhos de áreas agriculturáveis (BANURI et al., 1996). Apesar disso, muito do carbono atualmente imobilizado na forma de turfa e solos orgânicos estariam sendo disponibilizados para o meio, com o derretimento do *permafrost*, camada de gelo que até então recobria grandes porções territoriais do hemisfério norte.

O IPCC estima que uma duplicação do volume de dióxido de carbono na atmosfera provocaria custos anuais em torno de 2% a 9% do PIB para países em desenvolvimento. Os custos econômicos são mais baixos para os países desenvolvidos, girando em torno de 1% a 1,5% do PIB. No entanto, as estimativas só incluem custos facilmente mensuráveis, omitindo os efeitos de extinção de espécies ou destruição de habitats, aos quais é difícil atribuir um valor monetário.

4.1.4. Os Principais Responsáveis pelo Problema

Devido ao seu pioneirismo no processo de industrialização – e também nas mudanças no uso do solo – a maior parte das emissões antrópicas de CO₂ adveio, e ainda advém, de fontes localizadas nos países industrializados, conforme ilustram os exemplos do Gráfico 4 e da Tabela 4.

Outros dados confirmam o papel histórico dos países desenvolvidos nas emissões de CO₂. Ao se tomar por base o ano de 1990 (escolheu-se a base de 1990 pelo fato das preocupações internacionais com o aquecimento terrestre terem começado neste ano), as emissões globais de CO₂ decorrente da queima de combustíveis fósseis, da produção hidráulica de cimento e do *flaring*⁶ de gás natural deste grupo de países correspondiam a cerca de 63% das emissões globais destes setores de atividade. Dentre estes, destacam-se os Estados Unidos, cujas emissões correspondiam a 21,6% do total mundial (CARBON DIOXIDE INFORMATION ANALYSIS CENTER, 2001). O gráfico 8 mostra o total de emissões de CO₂ em bilhões de toneladas desde 1950 e a tabela 3 mostra as emissões per capita de CO₂ em toneladas em 1999.

⁶ O *flaring* de gás natural consiste na combustão proposital do gás natural que estaria sendo emitido para a atmosfera por questões técnicas de segurança e/ou por impossibilidade de transporte e comercialização devido a fatores técnicos e/ou econômicos. Ocorre em geral em poços de petróleo na terra, no mar ou em refinarias e oleodutos.

Gráfico 6 - Quadro Geral das Emissões Mundiais Acumuladas de CO₂ (1950-1999)
 Fonte: World Resources Institute – WRI (2001)

Tabela 3 - Emissões anuais per capita de CO₂ em 1999 (em toneladas)

Países	Toneladas de CO ₂ per capita
Estados Unidos, Austrália	de 15 a 36
Japão, Canadá, Rússia, Ucrânia, Polônia, África do Sul	de 7 a 15
União Européia, China, México, Chile, Argentina, Venezuela	de 2,5 a 7
Brasil, Índia, Indonésia	de 0,8 a 2,5

Fonte: World Resources Institute – WRI (2001)

Entretanto, há entre os países desenvolvidos diversas posições. Na Europa, a Alemanha se destaca por ter uma posição mais ativa com relação à prevenção do problema. O contraste com os países em desenvolvimento é brutal. Com 80% da população mundial, estes países produzem aproximadamente 37% das emissões do setor energético. A Tabela 4 mostra, em termos absolutos e relativos, a emissão de CO₂

(setor energético) dos países industrializados (incluídos pelo Protocolo de Quioto no Anexo I do acordo, como veremos adiante) e o conjunto dos países em desenvolvimento (fora do Anexo I).

Tabela 4 - Maiores Emissores de CO2 Setor Energia em 1990 (mil toneladas de CO2)

Partes Anexo I	Emissões CO2 (mil toneladas CO2)	Particip. (%) no Total Anexo I	Particip. (%) no Total Global
EUA	4.819.166,00	34,50	21,62
Rússia	3.708.734,33	26,55	16,64
Japão	1.071.444,00	7,67	4,81
Alemanha	1.012.444,00	7,25	4,54
Reino Unido	563.647,33	4,04	2,53
Canadá	425.054,67	3,04	1,91
Itália	399.142,33	2,86	1,79
Polônia	347.838,33	2,49	1,56
Austrália	266.203,67	1,91	1,19
Outros	1.354.931,67	9,70	6,08
TOTAL ANEXO I	13.968.605,33	100	62,66
TOTAL NÃO ANEXO I	8.322.908,00		37,4
TOTAL GLOBAL	22.291.513,33		100,00

Fonte: Carbon Dioxide Information Analysis Center – CDIAC (2001)

A Tabela 5 apresenta o inventário do ORNL - Oak Ridge National Laboratory (EUA) com os 20 maiores países poluidores, em 1994, em termos de emissões totais de dióxido de carbono proveniente da produção e uso de energia e da produção de cimento no mundo em comparação com o ano de 1950. Segundo esta mesma fonte, em 1995 o Brasil encontrava-se na 21ª posição.

Tabela 5 - Evolução do Ranking dos 20 maiores emissores de CO2 entre 1950-1994

País	Ranking 1994	Ranking 1950
Estados Unidos	1	1
China	2	10
Rússia	3	2*
Japão	4	9
Índia	5	13
Alemanha	6	3
Reino Unido	7	4
Canadá	8	7
Ucrânia	9	2*
Itália	10	17
México	11	20
Polônia	12	8
Coreia do Sul	13	58
França	14	5
África do Sul	15	14
Austrália	16	15
Coreia do Norte	17	73
Irã	18	164
Indonésia	19	31
Casaquistão	20	2*

* URSS – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas.

Fonte: The US Oak Ridge National Laboratory – ORNL (1995)

O Brasil, quando comparado aos países desenvolvidos, não é um grande emissor no setor energético, pois é um país tropical, com invernos moderados e com mais de 60% de sua matriz energética suprida por fontes renováveis⁷. No entanto, ao serem incluídas as queimadas e os desmatamentos, o Brasil passa a estar entre os seis primeiros emissores de GEE (MOUTINHO e BUENO, 2002 apud ROCHA, 2003).

De modo simplificado, pode-se dizer que as emissões de CO2 por desmatamentos, queimadas ou degelo de solos orgânicos decorrem do processo de liberação do carbono contido na biomassa quando da derrubada, queima da floresta ou degelo do solo de turfa. Estima-se que de um total de 10.000 a 25.000 toneladas de

⁷ Mais de 95% da eletricidade brasileira é gerada por usinas hidrelétricas e há uma ampla utilização de biomassa (utilização de álcool nos veículos, uso do bagaço da cana-de-açúcar para a geração de vapor, uso de carvão vegetal na indústria siderúrgica, etc.). Além disso, programas de conservação de energia têm buscado, desde meados da década de 80, melhorar ainda mais a produção de energia e os padrões de consumo no Brasil (GOLDEMBERG, 1998).

carbono fixado em cada quilômetro de floresta tropical, cerca de 2/3 seriam transformados em CO₂ com as queimadas (REZENDE et al., 2001 apud ROCHA, 2003). Já com o eventual degelo de solos de turfas do hemisfério norte, não há estimativas.

Diante disso, é relevante incluir os países em desenvolvimento em acordos globais compulsórios sobre a mudança climática, pois, sem sua cooperação, qualquer evolução no sentido de redução das emissões de GEE poderia ser neutralizada por transferência de emissões para as nações menos desenvolvidas. Mas como visto, é de se esperar que os países industriais dêem o primeiro passo.

4.2. Negociações Internacionais e o Ambiente Institucional

4.2.1. A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC)

A resposta política internacional às alterações climáticas tomou corpo, no âmbito da ONU, com a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – CQNUMC (ou, em inglês, United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC). Adotada durante a Rio 92, a convenção entrou em vigor em 21 de março de 1994. Com 185 signatários mais a União Européia, ela estabeleceu um regime jurídico internacional para atingir o objetivo principal de alcançar a estabilização das concentrações de GEE na atmosfera em um nível que não altere significativamente o sistema climático.

A Convenção é baseada em dois princípios básicos: (i) precaução e (ii) responsabilidade comum, mas diferenciada. O primeiro refere-se ao fato de que a

ausência de plena certeza científica em torno da questão não deve ser usada como desculpa para que os países posterguem a adoção de medidas para prever, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e mitigar seus efeitos negativos. O segundo princípio diz que a maior parcela das emissões globais, históricas e atuais, de GEE é originária dos países desenvolvidos. Sendo assim, esses países deveriam assumir compromissos de redução de suas emissões. As emissões per capita dos países em desenvolvimento ainda são relativamente baixas e suas emissões globais tenderão a crescer em decorrência das necessidades sociais e de desenvolvimento.

Com base no princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, foram estabelecidos dois grupos de países: as Partes do Anexo I⁸, que inclui os países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 1992, Comunidade Européia e países industrializados da ex-União Soviética e do Leste Europeu (exceto México e Coréia do Sul); e as Partes do Não-Anexo I, que inclui todos os outros países não inclusos no Anexo I (países em desenvolvimento). Aos países do Anexo I, coube assumir compromissos de redução de emissões aos níveis de 1990, até o ano 2000.

Com base na Convenção realizaram-se reuniões anuais dos países signatários visando a sua implementação, denominadas Conferência das Partes – COP (Conference of Parts - COP). A COP é o órgão supremo da Convenção, a autoridade máxima responsável pela tomada de decisões para sua implementação. Também deve examinar os compromissos das Partes à luz dos objetivos da Convenção, as novas descobertas científicas e as experiências obtidas com a implementação de políticas direcionadas à mitigação dos GEE.

⁸ São as Partes do Anexo I: Alemanha, Austrália, Áustria, Belarus, Bélgica, Bulgária, Canadá, Comunidade Européia, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estados Unidos, Estônia, Federação Russa, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Letônia, Lichtenstein, Lituânia, Luxemburgo, Mônaco, Noruega, Nova Zelândia, Países

Em 1995, os países signatários da Convenção do Clima reuniram-se para a realização da COP-1, quando se constatou que as Partes Anexo I não conseguiriam honrar com os compromissos assumidos. Vale ressaltar, que os países da ex-União Soviética e a maioria dos países do Leste Europeu encontravam-se numa situação peculiar de redução de emissões devido à crise econômica que enfrentavam e os ajustes de transição para a economia de mercado.

Depois da COP-3 e da adoção do Protocolo de Quioto, ficaram pendentes para reuniões posteriores as decisões relativas à sua regulamentação, detalhes operacionais e sistemas de medição e avaliação dos esforços realizados e obtidos em cada país, o que foi objeto dos Acordos de Marrakesh, firmados em novembro de 2001, durante a Sétima Sessão da Conferência das Partes da Convenção (COP-7).

Segue abaixo um resumo das principais Conferências das Partes realizadas até o momento:

- *COP-1, Berlim (1995)*: Mandato de Berlim, foram definidas as modalidades, regras e diretrizes e quais atividades adicionais devem ser realizadas pelos países para reduções de emissões de GEE.
- *COP-2, Genebra (1996)*: Apresentação do 2º. relatório de avaliação do clima pelo IPCC e necessidade de adoção de metas obrigatórias de redução global de emissões, prioritariamente direcionadas às nações desenvolvidas.
- *COP-3, Quioto (1997)*: Elaboração e abertura para assinatura do Protocolo de Quioto.
- *COP-4, Buenos Aires (1998)*: Plano de Ação de Buenos Aires, para colocar em prática as principais regras e questões técnicas e políticas em relação à implantação do Protocolo de Quioto.

- *COP-6, Haia (2000)*: discussões referentes ao seqüestro de carbono pelas florestas (denominado LULUCF – *Land Use, Land Use Change and Forestry*) foram abordadas, e se aquelas atividades deveriam ser elegíveis ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Divergências entre os EUA e países europeus suspenderam a reunião.
- *COP-6 BIS, Bonn (2001)*: Acordo de Bonn, concessões feitas ao Japão e Rússia para sobrevivência do protocolo. Essas concessões dizem respeito utilização de sumidouros de carbono (“sinks”) como créditos para esses países.
- *COP-7, Marrocos (2001)*: regulamentação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e discussões do LULUCF.
- *COP-8, Nova Déli (2002)*: definições de modalidades e procedimentos simplificados para alguns tipos de atividades de pequena escala.
- *COP-9, Milão (2003)*: definições e modalidades para as atividades de florestamento e reflorestamento (LULUCF) elegíveis ao MDL.
- *COP-10, Buenos Aires (2004)*: definições referentes ao teste de adicionalidade nas metodologias de linha de base e monitoramento dos projetos de MDL e IC.
- *COP-11, Montreal (2005)*: discussões sobre medidas para facilitar a aprovação de metodologias de linha de base pelo Painel de Metodologias da Junta Executiva do MDL e sobre o regime pós-2012 – 2º. período de cumprimento.

4.2.2. O Protocolo de Quioto

Após extensas negociações, realizou-se em dezembro de 1997, na cidade de Quioto a COP-3, que culminou com a apresentação do Protocolo de Quioto. Este

Protocolo constituiu uma proposta concreta para iniciar o processo de estabilização das emissões de GEE. Com base no princípio da responsabilidade, mas diferenciada, o protocolo possui dois pilares básicos (UNFCCC, 1997):

- *Limite de emissões de GEE.* Hoje, qualquer país ou empresa pode emitir a quantidade de GEE que quiser, respeitando apenas a legislação local, uma vez que não há limites estabelecidos internacionalmente. O Protocolo dispõe que, a partir de 2008, cada um dos países do Anexo I terá um limite máximo (diferenciado⁹ entre os países) para emitir GEE. No total, esse limite corresponderá à 94,8% do volume de GEE emitido em 1990. O Protocolo definiu também que essa redução ou limitação deverá ser cumprida entre 2008 e 2012 (fase definida como o *Primeiro Período de Cumprimento* do Protocolo de Quioto).
- *Mecanismos de flexibilização.* Se um país do Anexo I obtiver folga no cumprimento da sua meta, poderá transferi-la para um outro país que deseja ultrapassar o seu limite. Nos países fora do Anexo I, se surgir uma atividade nova que sequestre uma dada quantidade *certificada* de GEE da atmosfera ou reduza as emissões de GEE numa dada quantidade *certificada*, isto gerará um crédito que poderá ser vendido à um país do Anexo I.

Em qualquer das duas situações, um país do Anexo I poderá ultrapassar o seu limite de emissões sem que as emissões líquidas globais aumentem. Isto é possível porque estará havendo redução equivalente de emissões em outro país do Anexo I ou a compensação através de um projeto que evita outras emissões ou sequestra GEE na mesma quantidade num país fora do Anexo I.

⁹ As Partes Anexo I devem promover, no período de 2008 a 2012, reduções diferenciadas, tomando por base as emissões registradas em 1990. Por exemplo: os Estados Unidos, redução de 7%; a União Européia, redução de 8%; o Japão, redução de 6%; e assim

Quando um país não incluído no Anexo I desenvolver um projeto de reduções de emissão de GEE devidamente certificado, serão emitidos os chamados *RCEs* – *Reduções Certificadas de Emissões*¹⁰, que são papéis comercializáveis. Desta forma, o Protocolo de Quioto delineou um arranjo institucional que oferece aos países e aos agentes econômicos vários incentivos para a redução das emissões de GEE. Até o momento, emitir GEE é “gratuito”. Não havendo limites para emissões, nenhum país ou empresa precisa reduzir sua atividade econômica para emitir menos ou investir em tecnologia mais limpa ou comprar RCEs.

Com a entrada em vigor de limites máximos de emissão de GEE, a poluição além desses limites passará a ter um custo. Um país do Anexo I terá duas alternativas para não comprometer o seu crescimento econômico: (i) investir em tecnologias mais eficientes em termos de emissão de GEE e (ii) utilizar os mecanismos de flexibilidade previstos. O fato de poder comercializar a parcela do limite não utilizado, gerando receita adicional, cria um incentivo positivo para que os países e empresas reduzam emissões.

Em resumo, três diferentes mecanismos foram previstos para realizar a transferência de créditos de emissão de GEE:

- a) **Implementação Conjunta - IC** (*Joint Implementation*) – possibilidade de países do Anexo I receberem unidades de emissão reduzida (UER) quando ajudarem a desenvolver projetos em outros países do Anexo I que levem a redução de GEE;
- b) **Comércio de Emissões** (*Emissions Trading*) – é a moldura principal de todo o sistema de reduções proposto em Quioto. Trata-se de políticas baseadas em

sucessivamente, devendo a soma dos países do Anexo I resultar em uma redução líquida de 5,2% (PROTOCOLO DE QUIOTO, 1997).

¹⁰ Para efeito de emissão dos RCEs, a unidade de medida utilizada para medir os diferentes gases é a tonelada métrica de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e) que consiste ou numa tonelada de dióxido de carbono ou numa dada quantidade de outro gás que lhe seja equivalente. No entanto, um cuidado especial deve ser tomado na padronização das reduções dos diferentes GEE citados no

mercados de licenças negociáveis para poluir (*Tradable Permits*). Esse mecanismo permite aos países do Anexo I negociarem entre si as quotas de emissão acordadas em Quioto através do qual países com emissões maiores que suas quotas podem adquirir créditos para cobrir tais excessos;

- c) **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL** (*Clean Development Mechanism – CDM*) – permite que países do Anexo I financiem projetos de redução ou comprem os volumes de redução de emissões resultantes de iniciativas desenvolvidas nos países não incluídos no Anexo I, que nesse primeiro período de cumprimento do Protocolo de Quioto, 2008 a 2012, não têm metas definidas de redução de emissões.

Além de criar incentivos econômicos para a redução das emissões, os mecanismos de flexibilização permitem que isto seja feito com a máxima eficiência. O custo de sequestrar GEE ou reduzir emissões varia de país para país. Se o único objetivo de um projeto é gerar RCEs, é razoável investir no país ou região que apresentar o menor custo de redução de emissões ou sequestro de GEE. Segundo o Banco Mundial (2005), na média os países da OECD têm um custo marginal de abatimento de US\$ 10 a 15 por tCO₂ no curto prazo, enquanto que nos países em desenvolvimento esse custo fica em menos de US\$5 por tCO₂e.

Ao mesmo tempo em que esse mecanismo pode reduzir os custos dos países desenvolvidos, os países emergentes também vêem grandes oportunidades com o MDL. O mecanismo, não só aumentará o fluxo de investimentos externos diretos, como exige que esses investimentos viabilizem o desenvolvimento sustentável no país anfitrião. Somado a isto, o MDL poderá fomentar a transferência de tecnologias limpas dos países

desenvolvidos para aqueles em desenvolvimento ou em transição para uma economia de mercado.

Mesmo antes de ser ratificado, o Protocolo de Quioto previu, por meio do seu artigo 12.10, que a partir de 2000 poderiam ser realizadas reduções Certificadas de emissões aplicáveis para o primeiro período de cumprimento. Essas iniciativas (conhecidas pelo nome de *early credits*), se adequadas e consonantes com as definições do Protocolo, são devidamente contabilizadas para serem utilizadas nas deduções das metas de redução dos compradores (UNFCCC, 1997).

Este artigo do Protocolo gerou duas consequências: (i) RCEs já foram emitidos e, embora exista incerteza com relação à sua utilidade e preço no futuro, há um mercado em funcionamento para estes papéis; (ii) como há um mercado, há oferta, ou seja, já há GEE sendo seqüestrado ou emissões sendo reduzidas, o que quer dizer que os efeitos negativos do aquecimento global já estão começando a ser mitigados.

Para que o Protocolo de Quioto entrasse em vigor foi necessária sua ratificação, aceitação, aprovação ou adesão, por (i) pelo menos, 55 Partes da CQNUMC e (ii) por Partes incluídas no Anexo I, que contabilizem juntas pelo menos 55% da quantidade total de dióxido de carbono equivalente emitida por essas partes em 1990. Após mais de dez anos de negociações internacionais, o Protocolo entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, com a assinatura de 141 países – que representam 61,6% das emissões de 1990 -, embora sem a participação dos Estados Unidos¹¹, principal emissor de gases do efeito estufa do mundo, e da Austrália, maior produtor mundial de carvão mineral.

Para se ter uma idéia do nível atual de emissões dos países da OECD comparativamente as metas de redução de Quioto, apresenta-se os gráficos abaixo. Os

diferenciada.

¹¹ Apesar do Governo Federal dos EUA não ser favorável à assinatura do Protocolo, 14 estados americanos já possuem regulamentações específicas para redução de GEE.

países da UE têm uma meta geral de redução de 8% das emissões no nível de 1990, mas em 2002 reduziram apenas 3%, o que dá uma lacuna de cumprimento de 228 MtCO₂e. O Canadá precisa reduzir 6%, mas aumentou em 20% suas emissões em 2002, logo a diferença é de 159 MtCO₂e. O Japão precisa reduzir 6%, mas aumentou 12% (2002), sendo a lacuna de 214 MtCO₂e. Outros países do Leste Europeu e a Nova Zelândia precisam reduzir 2%, mas aumentaram 19% - 19 MtCO₂ é a diferença. A lacuna total para cumprimento das metas de Quioto é de 620 MtCO₂e (WORLD BANK, 2005a).

Gráfico 7 – Países do Anexo I: Lacuna para Cumprimento de Quioto
Fonte: World Bank (2005a).

O gráfico abaixo apresenta um detalhamento da necessidade de redução de emissões futura para cada um dos 15 países membros da União Européia. Conforme exposto acima, a lacuna total para cumprimento das metas de Quioto é de 228 MtCO₂ (WORLD BANK, 2005a).

Gráfico 8 – Os 15 países da UE: Lacuna para cumprimento de Quioto
Fonte: World Bank (2005a).

Do ponto de vista da estabilização climática, o Protocolo de Quioto e as metas estabelecidas para o primeiro período de cumprimento não devem trazer resultados significativos em termos de mitigação das mudanças climáticas. Mesmo assim, conforme foi visto, os países da OECD não estão adequando o seu padrão de emissões a uma nova realidade.

Por outro lado, muito embora os efeitos benéficos dos projetos que geram RCEs são irrisórios para evitar a crescente degradação da atmosfera, esse cenário de dificuldade no curto/médio prazo para cumprimento de metas pelos países desenvolvidos é positivo do ponto de vista mercadológico. Isso mostra que os mecanismos de mercado (MDL, IC e Comércio de Emissões) devem ser mais utilizados em um futuro próximo conforme a competitividade relativa dos países para redução de emissões de GEE.

4.2.3. MDL: Funcionamento do Mecanismo Econômico

O MDL foi desenvolvido a partir de uma proposta brasileira que previa a criação de um Fundo de Desenvolvimento Limpo, constituído pelo aporte financeiro dos países desenvolvidos que não cumprissem suas metas de redução, de acordo com o princípio “poluidor-pagador”. Em Quioto, a idéia do Fundo foi aprofundada com a possibilidade dos países desenvolvidos financiarem projetos de redução de emissões de GEE nos países em desenvolvimento.

O objetivo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, definido no Artigo 12 do Protocolo de Quioto, é possibilitar que as Partes Anexo I cumpram seus compromissos (já quantificados) de redução de emissões e, ao mesmo tempo, propiciar que os países menos industrializados (do Não Anexo I) atinjam o desenvolvimento sustentável (UNFCCC, 1997).

Artigos 12.2 e 12.3 do Protocolo de Quioto (UNFCCC, 1997):

Artigo 12.2 - O objetivo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo deve ser assistir às Partes não incluídas no Anexo I para que possam atingir 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.

Artigo 12.3 - Sob o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo:

- (a) as Partes não incluídas no Anexo I podem se beneficiar 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.*

Uma vez que o impacto das emissões de GEE é global, independente de onde elas ocorram, os países industrializados poderão investir nos países emergentes em projetos de redução de emissões de baixo custo e receber RCEs por isso. Os países de

Primeiro Mundo utilizariam os créditos obtidos para abater suas metas fixadas para 2008 a 2012, diminuindo assim os cortes que teriam que fazer em suas próprias economias. Como grande parte das oportunidades de redução de emissões são mais baratas de serem realizadas em países em desenvolvimento, isso aumentaria a eficiência econômica para alcançar as metas iniciais de redução desses gases (Figura 11).

Figura 11 - O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
Fonte: Adaptado de PWC Consulting (2002).

As nações industrializadas sabem que dificilmente cumprirão as cotas estabelecidas pelo Protocolo de Quioto, uma vez que possuem custos elevados de redução, e terão de ir às compras de RCEs. Segundo Ellerman *et al.* (*apud* ROCHA, 2003), no Japão os custos de abatimento das emissões de GEE podem chegar a US\$ 584,00 por tonelada, enquanto que nos EUA atingiram US\$ 186,00 e na Comunidade Européia US\$ 273,00. Os valores observados demonstram que projetos de MDL em países em desenvolvimento serão menos onerosos.

Do mesmo modo, levando em conta basicamente às particularidades norte-americanas, estudos feitos pela Universidade de Colorado e pelo *Executive Office of President* apontam que o custo de redução de cada tonelada de CO₂ por ações internas nos EUA gira em torno de US\$ 100 a US\$ 200. Por outro lado, cálculos realizados pelo mesmo *Executive Office of President*, em 1999, mostram que esses custos podem cair

pela metade – ou ainda menos – se as reduções previstas forem feitas utilizando livre e amplamente os Mecanismos de Flexibilização (CEBDS, 2001b).

Uma outra maneira de apresentar os custos da redução é seguir a metodologia utilizada pelo IPCC em seu relatório de 2001 que apresenta o impacto dessa restrição ambiental como porcentagem do PIB dos países centrais. Para países da OECD e do Anexo I, os cálculos do IPCC revelam que, se forem adotadas apenas medidas internas, o custo da adaptação estará situado entre 0,2% a 2% do PIB. Comparativamente, com a utilização dos Mecanismos de Flexibilização, os custos de adaptação se reduzem para algo entre 0,1% e 1% do PIB dos mesmos países (IPCC, 2001a).

Segundo os cálculos da Associação Internacional de Energia (IEA), os custos de abatimento da tonelada de carbono, em um cenário de mecanismos de flexibilização restrito aos países do Anexo I (Implementação Conjunta e Comércio de Emissões), se situariam na faixa de US\$82. Por outro lado, no caso da inclusão dos países em desenvolvimento e da utilização do MDL, os custos de redução da tonelada de carbono se reduziriam a um patamar de US\$ 28, valor que pode ser considerado (para a IEA) como preço médio da tonelada de CO₂ proveniente de projetos de MDL (IEA, 1999).

Sob a perspectiva dos negócios trata-se de um mercado promissor. Segundo a CEPAL, do montante das reduções/ano que deverão ser realizadas pelos mecanismos de flexibilização – 400 a 900 milhões de toneladas de carbono equivalentes –, é possível estimar que de 8% a 12% deverão ser operacionalizadas na América Latina como projetos de MDL, isto é, algo em torno de 100 milhões de toneladas de carbono equivalentes – ou reduções de 367 milhões de toneladas de CO₂ (CEPAL, 2000). De acordo com estudos da IEA, as transferências de recursos para os países em desenvolvimento, em negócios de redução de carbono (projetos de MDL) podem ser estimadas na ordem de 9 bilhões de dólares/ano (CEPAL, 2000).

Ao mesmo tempo, o Banco Mundial (2005) estima que os países da OECD precisam reduzir entre 5 e 5,5 bilhões de tCO₂e para cumprimento das metas de Quioto. Se metade das obrigações for alcançada por medidas domésticas de redução de emissões de GEE (50%) e através do EU Emissions Trading Scheme (esquema europeu de comércio de permissões de emissões), o comércio via os três mecanismos de Quioto (MDL, IC e Comércio de Emissões) seria de 2,5 a 3 bilhões de tCO₂e. Esse volume de reduções necessárias representa cerca de 10 vezes o volume negociado nos contratos de compras até 2005 (WORLD BANK, 2005).

4.2.4. Procedimentos para Elaboração de um Projeto de MDL

No entanto, a competitividade relativa dos países em desenvolvimento para redução de emissões de GEE (baixo custo marginal de redução) esconde que a participação neste mercado global com projetos de redução de emissões de GEE não se dá de maneira simples. As iniciativas envolvem setores variados da economia, como a indústria de papel e celulose, siderurgia, transportes, aterros sanitários, além é claro da agroindústria canavieira, que competem entre si juntamente com os demais países em desenvolvimento (Índia, Chile, China, México, Bulgária, Romênia etc.) pelos fundos ambientais.

Muito além desta particularidade, não é todo e qualquer projeto de redução de emissões elegível a receber RCEs. E mesmo aqueles que são elegíveis, têm que passar por um rigoroso processo de aprovação e certificação que pode ser oneroso o suficiente para inviabilizar todo o investimento. Um fator relevante adicional é que há o risco de não aprovação da metodologia de linha de base e monitoramento e de não-registro do

projeto de MDL no Comitê Executivo do MDL, gerando incerteza quanto a efetiva geração de RCEs num futuro próximo.

A regulamentação para validar projetos de MDL foi definida através do Acordo de Marrakech, firmado na COP-7, ocorrida em novembro de 2001 no Marrocos. Esse acordo define as regras operacionais para os mecanismos de flexibilização (MDL, IC e Comércio de Emissões).

De maneira geral, o Acordo determinou que o não cumprimento das metas do Protocolo de Quioto irá ter consequências legais para os países, incluindo a impossibilidade de participar dos mecanismos de mercado. A transferência de outras unidades (AAU/CER/ERU¹²) para períodos futuros de compromissos será permitida, porém créditos gerados por MDL e JI terão limites máximos para transferência. A troca de AAU/CER/ERU/RMU entre as Partes do ANEXO I será irrestrita (ROCHA, 2003).

Existirá fungibilidade entre todas as unidades (ou seja, os créditos serão iguais independentemente do mecanismo de mercado a que ele está associado), o que irá contribuir para um mercado com maior liquidez. Projetos unilaterais de MDL (sem a participação de um país do ANEXO I) serão permitidos. Fundos internacionais foram estabelecidos para auxiliar os países menos desenvolvidos a se adaptarem aos efeitos das mudanças climáticas, como por exemplo, o Fundo de Adaptação da UNFCCC que será mantido com uma taxa de 2% sobre os projetos de MDL (ROCHA, 2003).

Basicamente, duas linhas de ação (ou iniciativas) são consideradas “elegíveis” como medidas de redução do efeito estufa (CEBDS, 2001c):

¹² AAU – assigned amount units (permissões de emissões); CER – certified emission reduction (créditos gerados por projetos de MDL); ERU – emissions reduction units (créditos gerados por projetos de IC).

- a. *Redução de emissões através do aumento da eficiência energética*, do uso de fontes e combustíveis renováveis, da adoção de melhores tecnologias e sistemas para o setor de transportes e para o processo produtivo de um modo geral;
- b. *Seqüestro de Carbono através de sumidouros e da estocagem dos GEE retirados da atmosfera*, como por exemplo: a injeção de CO₂ em reservatórios geológicos, ou atividades relacionadas ao uso da terra, como o florestamento e o reflorestamento. Estas últimas, conhecidas no processo de negociação do Protocolo de Quioto como LULUCF (uso da terra, mudança no uso da terra e florestas – em inglês, *Land Use and Land Use Change and Forest*).

As atividades de projeto devem estar exclusivamente relacionadas a determinados tipos de GEE e aos setores/fontes de atividades responsáveis pela maior parte das emissões, conforme previsto no Anexo A do Protocolo de Quioto (Quadro 6) (FGV, 2002).

Quadro 4 - Setores e Fontes de Atividades

Reduções de Emissões de Gases do Efeito Estufa			
Energia	Processos Industriais	Agricultura	Resíduos
CO ₂ – CH ₄ – N ₂ O	CO ₂ – N ₂ O – HFCs – PFCs – SF ₆	CH ₄ – N ₂ O	CH ₄
Queima de Combustível	<ul style="list-style-type: none">Produtos mineraisIndústria químicaProdução de metaisProdução e consumo de halocarbonos e hexafluoreto de enxofreUso de solventesOutros	<ul style="list-style-type: none">Fermentação entéricaTratamento de dejetosCultivo de arrozSolos agrícolasQueimadas prescritas de cerradoQueima de resíduos agrícolas	<ul style="list-style-type: none">Disposição de resíduos sólidosTratamento de esgoto sanitárioTratamento de efluentes líquidosIncineração de resíduos
<ul style="list-style-type: none">Setor EnergéticoIndústrias de transformaçãoIndústria de construção<ul style="list-style-type: none">TransporteOutros setores			
Emissões Fugitivas de Combustíveis			
<ul style="list-style-type: none">Combustíveis sólidosPetróleo e gás natural			
Remoções de CO₂(*)			
Florestamento/ Reforestamento			
Remove: CO ₂		Libera: CH ₄ – N ₂ O – CO ₂	
* Remoções por sumidouro poderão ser utilizadas para atender os compromissos assumidos, tendo sido autorizadas pela Decisão 17/CP.7 do Acordo de Marraqueche. Apesar de haver liberação de gases de efeito estufa, o resultado líquido é de remoção.			

Fonte: United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC (1997)

Para que um projeto possa ser elegível, ele deve atender aos seguintes requisitos (FGV, 2002):

- a participação deve ser voluntária (não são aceitas reduções obtidas através do cumprimento de leis ou normas);
- contar com a aprovação do país no qual essas atividades serão implementadas;
- atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável definidos pelo país no qual as atividades de projeto forem implementadas;
- reduzir as emissões de GEE de forma adicional ao que ocorreria na ausência da atividade de projeto do MDL (adicionalidade);
- contabilizar o aumento de emissões de GEE que ocorrem fora dos limites das atividades de projeto e que sejam mensuráveis e atribuíveis a essas atividades (fuga);

- f. levar em consideração a opinião de todos os atores¹³ (*Stakeholders*) que sofrerão os impactos das atividades de projeto e que deverão ser consultados a esse respeito; também não devem causar impactos colaterais negativos ao meio ambiente local;
- g. proporcionar benefícios mensuráveis, reais e de longo prazo relacionados com a mitigação da mudança do clima;
- h. referir-se aos gases e setores definidos no Anexo A do Protocolo de Quioto ou às atividades de projetos de reflorestamento e florestamento¹⁴.

As atividades de projeto relacionadas à remoção de CO₂ (*florestas, uso e mudança no uso do solo – LULUCF, sigla em inglês*), foram regulamentadas na COP-9, que definiu que apenas as atividades de reflorestamento e florestamento são elegíveis ao MDL. Estão excluídas as atividades de plantações florestais comerciais, manejo sustentável da floresta e conservação florestal (desmatamento evitado). Portanto, a conservação da Floresta Amazônica, por exemplo, está fora do Mercado do Carbono (ver quadro 7).

¹³ Atores são o público, incluindo os indivíduos, os grupos e as comunidades afetadas ou com possibilidade de ser afetadas pela atividade de projeto do MDL, ou seja, aqueles que estão sob risco, de alguma forma, provocada pelo projeto.

¹⁴ No âmbito do MDL, as definições e as modalidades de reflorestamento e de florestamento para o primeiro período de compromisso deverão ser desenvolvidas de modo a considerar as questões de não-permanência, adicionalidade, fuga, incertezas e impactos sócio-econômicos e ambientais, inclusive nesse caso, os impactos sobre a biodiversidade e os ecossistemas naturais. Decisões sobre essas definições e modalidades deverão ser tomadas na Nona Sessão da Conferência das Partes - COP-9 – a ser realizada no final do ano de 2003.

Quadro 5 - Síntese das atividades de uso da terra (LULUCF) elegíveis ao MDL

Projeto elegíveis	Descrição
☒ Florestamento	Plantação de árvores em áreas não florestadas previamente (período mínimo de 50 anos)
☒ Reflorestamento	Reabilitação ou regeneração de áreas recentemente degradadas (antes de 1989)
Projetos não elegíveis	Descrição
☒ Plantações florestais	Implantação de plantações de espécies de crescimento rápido (pinus e eucalipto) com fins industriais
☒ Deflorestamento	Conversão da floresta para outros usos
☒ Conservação Florestal (desmatamento evitado)	Redução das taxas de desmatamento reduz as emissões globais de gases do efeito estufa

Fonte: Elaborado pelo autor com base em UNFCCC (2001)

A COP 7, por sua vez, também decidiu que, para o primeiro período de compromisso (2008-2012), o total de RCEs resultante dos projetos florestais utilizados por um país do Anexo I para contabilizar suas reduções não pode ser superior a 1% das emissões do ano-base multiplicado por cinco (UNFCCC, 2002d). Esse limite evidentemente traz restrições ao tamanho do mercado de RCEs para projetos florestais (ROCHA, 2003).

Diferentemente dos projetos de eficiência energética e geração de energia renovável, os projetos florestais enfrentam um maior grau de dificuldade para comprovação da sua adicionalidade e, por consequência, do resgate de carbono. Isso se deve por uma série de fatores críticos: a não-permanência dos estoques de carbono (florestas), a contabilização de vazamentos, a análise dos impactos sociais e ambientais, a determinação da linha de base, a projeção confiável de curvas de crescimento da floresta correspondendo ao acúmulo de carbono nos diferentes cenários do projeto (CEPEA, 2005). Isso pode ser corroborado pela baixa participação de projetos florestais no mercado do Quioto.

Podem participar de um projeto MDL as chamadas Partes Anexo I, Partes Não Anexo I ou entidades públicas e privadas dessas Partes, desde que por elas devidamente

autorizadas. Atividades de projeto do MDL podem ser implementadas por meio de parcerias com o setor público ou privado. As Partes Anexo I que possuem metas de redução deverão ser os principais participantes, pelo lado da demanda, desse mercado; enquanto que no caso do MDL, os países em desenvolvimento deverão desempenhar um papel significativo nesse mercado, sobretudo na oferta de reduções de emissões de GEE e/ou remoções de CO₂ (FGV, 2002).

Os projetos MDL deverão ser submetidos a um processo de aferição e verificação por meio de instituições e procedimentos estabelecidos na COP-7. Dentre as instituições relacionadas ao MDL destacam-se:

- a) Comitê Executivo do MDL - CE (*CDM Executive Board*). Entre suas atribuições estão: (i) o credenciamento das agências de certificação ou Entidades Operacionais Designadas (EOD); (ii) registro das atividades de projeto do MDL; (iii) emissão dos RCEs; (iv) aprovação de metodologias de linha de base (emissões que ocorreriam na ausência do projeto), planos de monitoramento e limites para projetos de MDL (ROSALES, J. & PRONOVE, G, 2002).

O Artigo 12.4 do Protocolo de Quioto afirma que (UNFCCC, 1997):

Artigo 12.4 – 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.

- b) Autoridade Nacional Designada - AND (*Designated National Authority*). Governos de países participantes de uma atividade de projeto do MDL devem designar junto à CQNUMC uma Autoridade Nacional para o MDL. A Autoridade Nacional Designada (AND) atesta que a participação dos países é voluntária e, no caso do país onde são implementadas as atividades de projeto, que tais atividades contribuem para o desenvolvimento sustentável do país, a quem cabe decidir, de

forma soberana, se este objetivo do MDL está sendo cumprido. Para tanto, precisa desenvolver critérios e indicadores de sustentabilidade para os projetos. As atividades de projetos do MDL devem ser aprovadas pela AND (CEBDS, 2001c).

A AND no Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - CIMGC, estabelecida por Decreto Presidencial em 7 de julho de 1999. O Decreto indica que a CIMGC deve levar em conta “a preocupação com a regulamentação dos mecanismos do Protocolo de Quioto e, em particular, entre outras atribuições, estabelece que a Comissão será a autoridade nacional designada para aprovar os projetos considerados elegíveis do MDL, cabendo, também, à Comissão definir critérios adicionais de elegibilidade àqueles considerados na regulamentação do Protocolo de Quioto”.

A CIMGC é presidida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e vice-presidida pelo Ministério do Meio Ambiente. É composta ainda por representantes dos Ministérios das Relações Exteriores; da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; dos Transportes; das Minas e Energia; do Planejamento, Orçamento e Gestão; do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e da Casa Civil da Presidência da República. A secretaria executiva da Comissão é desempenhada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Note-se que há representantes de todos os setores de atividades descritos no Anexo A do Protocolo de Quioto, que classifica os setores de atividades e as categorias de fontes de emissão de GEE (CEBDS, 2001a).

c) Entidades Operacionais Designadas – EOD (*Designated Operational Entities*). São entidades certificadoras nacionais ou internacionais credenciadas pelo Comitê Executivo e designadas pela COP/MOP (órgão supremo do Protocolo de Quioto), a

qual ratificará ou não o credenciamento feito pelo Conselho Executivo (ver Figura 8). Suas responsabilidades consistem basicamente em: (i) validar atividades de projetos do MDL de acordo com as decisões de Marrakech (COP - 7) e (ii) verificar e certificar reduções de emissões de GEE e/ou remoções de CO₂. Como são funções essenciais para a credibilidade do mercado, as EODs devem ter um processo regulatório e de auditoria forte e transparente (ROSALES, J. & PRONOVE, G., 2002).

Figura 12 - Dinâmica de Credenciamento das EODs

Fonte: Adaptado de ROSALES, J. & PRONOVE, G, 2002.

Os Artigos 12.5, 12.6 e 12.7 do Protocolo de Quioto¹⁵ confirmam o que foi dito (UNFCCC, 1997):

Artigo 12.5 – 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.*

¹⁵ Traduzido a partir do original pelo autor.

Artigo 12.6 – O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo deve prestar assistência quanto à obtenção de fundos para atividades Certificadas de projetos quando necessário.

Artigo 12.7 – A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve, em sua primeira sessão, elaborar modalidades e procedimentos com o objetivo de assegurar transparência, eficiência e prestação de contas das atividades de projetos por meio de auditorias e verificações independentes.

Para que resultem em RCEs, as atividades de projeto do MDL devem, necessariamente, passar pelas seguintes etapas do Ciclo do Projeto: Os participantes do projeto (PP) devem produzir um documento (Documento de Concepção do Projeto – DCP ou, em inglês, *Project Design Document* - PDD), que faz uso de uma metodologia de linha de base já aprovada, geralmente em conjunto com uma consultoria técnica, para ser aprovado pela Autoridade Nacional (AND) – no Brasil, é a Comissão Interministerial de Mudanças Climáticas – e validado pela entidade certificadora (Entidade Operacional Designada – EOD). O Comitê Executivo do MDL (parte da Organização das Nações Unidas - ONU) registra o projeto como elegível para o MDL. Nesta fase, o projeto se inicia com o monitoramento das emissões de GEE pelos participantes do projeto (PP) e, posterior, validação e certificação pela entidade certificadora (EOD). Estando o projeto de acordo com os objetivos da Convenção Mundial do Clima, o Comitê Executivo do MDL emite os CERs.

Um diagrama sobre as diferentes etapas que um projeto deverá seguir para receber as RCEs dentro do MDL pode ser visto na Figura 13.

Figura 13 - Procedimentos necessários para obtenção de RCEs

Fonte: Elaboração própria com base em UNFCCC (2001)

Na **etapa de preparação do Documento de Concepção do Projeto (DCP)**, é necessário estabelecer a *adicionalidade* e a *linha de base (baseline)* do projeto, além da *metodologia de monitoramento* que será utilizada para verificar o cumprimento das metas de redução de emissões e/ou de remoções de CO₂. As atividades de um projeto de MDL são consideradas adicionais se as emissões antrópicas de GEE forem menores que as que ocorreriam na ausência do projeto.

A linha de base (*baseline*) de uma atividade de projeto do MDL é o cenário de referência que representa, de forma razoável, as emissões antrópicas de GEE que ocorreriam na ausência da atividade de projeto proposta. Serve de base tanto para verificação da adicionalidade quanto para a quantificação dos RCEs decorrentes das atividades de projeto do MDL. Os RCEs serão calculados justamente pela diferença entre as emissões da linha de base (emissões “*business as usual*”) e as emissões verificadas em decorrência das atividades de projeto do MDL, incluindo as fugas. Os

conceitos de adicionalidade e linha de base podem ser visualizados na figura abaixo (CEBDS, 2001c).

Figura 14 - Conceito de Adicionalidade e Linha de Base

Fonte: Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável – CEBDS (2001a)

Cada projeto de MDL deve adotar uma metodologia de linha de base, monitoramento e verificação já aprovada pela Junta Executiva do MDL, ou então, desenvolver uma nova metodologia que deve passar por um rigoroso processo paralelo de aprovação e reconhecimento pelo Painel de Metodologias da Junta Executiva do MDL. É importante entender esse processo, pois ao passo que novas metodologias são aprovadas dissemina-se o conhecimento técnico obtido e permite a replicabilidade de metodologias, esperando-se portanto uma redução de esforços e custos operacionais na elaboração de projetos e agilização dos procedimentos transacionais do MDL (CEPEA, 2005).

Como era de se esperar, o número de metodologias submetidas por projetos florestais é bem menor que os demais projetos. Além disso, apenas uma metodologia florestal foi aprovada até o momento – projeto de reflorestamento Guangxi, em Pearl

River, China -, ao contrário das metodologias de energia. Dentre os motivos para a dificuldade de aprovação desse tipo de metodologia, pode-se citar (CEPEA, 2005):

- a. A metodologia não descreve claramente como que os gases removidos serão medidos durante o tempo do projeto;
- b. A metodologia apresentada não demonstra clara diferenciação entre a linha de base no cenário de referência e o cenário com a implantação do projeto;
- c. Há ainda uma discussão de que as áreas de reflorestamento propostas nos projetos estão em Área de Preservação Permanente (APP), pondo em dúvida a voluntariedade do projeto.

A **Entidade Operacional Designada (EOD)** selecionada pelos participantes do projeto (PP) irá avaliar e validar o DCP e outros documentos relevantes, tais como relatório de impactos ambientais, comentários de atores envolvidos (*stakeholders*), relatório de emissões de GEE fora dos limites do projeto (“fugas”), informações sobre fontes adicionais de financiamento etc (FGV, 2002).

A EOD, antes de submeter o DCP ao Comitê Executivo, deverá ter recebido de cada participante da atividade de projeto uma **aprovação** formal das respectivas **Autoridades Nacionais Designadas (AND)** quanto à participação voluntária. No caso do país onde são implementadas as atividades de projeto, deve ter recebido a confirmação de que a atividade de projeto contribui para o desenvolvimento sustentável do país (FGV, 2002).

O **Comitê Executivo** irá **aceitar**, formalmente, a atividade de projeto do MDL com base no relatório de validação da EOD. O Comitê Executivo poderá solicitar uma revisão do relatório de validação caso requisitos estabelecidos não tenham sido atendidos e, nesse caso, deverá comunicar a decisão à EOD e aos participantes da atividade de projeto e torná-la pública. Uma atividade de projeto não aceita poderá ser

reconsiderada após uma revisão de acordo com os itens necessários para a validação. Uma vez aceita, a atividade de projeto pode ser **registrada no Comitê Executivo**. O registro é um pré-requisito para a verificação, certificação e emissão dos RCEs (FGV, 2002).

Uma vez registrado, a atividade de projeto tem o seu início com a **etapa de monitoramento**, a ser feito de acordo com metodologia previamente aprovada. A implementação do plano de monitoramento cabe aos **participantes do projeto** e terá como resultado relatórios que serão submetidos previamente à EOD para verificação do projeto (FGV, 2002).

A **EOD verificará** se as reduções de emissões de GEE monitoradas ocorreram como resultado da atividade de projeto do MDL. A EOD deverá relatar por escrito, ou seja, deverá certificar que a atividade de projeto atingiu de fato as reduções de emissões declaradas no período. Esta **certificação** garante que as reduções de emissões de GEE foram de fato adicionais às que ocorreriam na ausência da atividade de projeto. A declaração da certificação é enviada aos participantes da atividade de projeto, às Partes envolvidas e ao Comitê Executivo e, posteriormente, tornada pública (FGV, 2002).

O relatório de certificação incluirá solicitação para que o **Comitê Executivo emita** um montante de RCEs correspondente ao total de emissões reduzidas e/ou sequestradas pela atividade de projeto do MDL (FGV, 2002)

Para atividades de projetos de **pequena escala**, um ciclo de projeto mais ágil foi desenhado. O Comitê Executivo desenvolveu modalidades e procedimentos simplificados para alguns tipos de atividades de pequena escala os quais foram aprovados na COP-8, em Nova Déli, Índia. As seguintes atividades classificam-se como atividades de projeto de pequena escala do MDL (ROSALES, J. & PRONOVE, G., 2002):

- Atividades de projeto de energia renovável com capacidade máxima de produção equivalente a até 15 MW (ou uma equivalência adequada);
- Atividades de projeto de melhoria da eficiência energética, que reduzam o consumo de energia pelo lado da oferta e da demanda até 15 GWh/ano;
- Outras atividades de projeto que reduzam emissões antrópicas por fontes e que, simultaneamente, emitam diretamente menos do que 15.000 toneladas equivalentes de dióxido de carbono por ano.

Na COP-10, ocorrida em Buenos Aires, na Argentina, em 2004, foram definidas os procedimentos e modalidades simplificadas para os Projetos Florestais de Pequena Escala do MDL (PFPE/MDL), de maneira a reduzir os custos operacionais e transacionais destes projetos. O documento que estabelece tais regras foi encaminhado à Junta Executiva do MDL, que deverá criar padrões e metodologias simplificadas para serem aplicados nos projetos. Esse tipo de projeto já foi definido durante a COP 9 (Milão, 2003) e se caracteriza basicamente por ser desenvolvido e implementado por comunidades e indivíduos de baixa renda e não podem ultrapassar a captação ou “seqüestro” anual de 8.000 tCO₂e (CEPEA, 2005).

O projeto de reflorestamento é de grande importância para o Brasil, dada a vasta extensão e a grande quantidade de áreas desmatadas em nosso território, geralmente associadas a uma problemática social e ambiental. Entre as atividades de projetos que poderiam ser incentivados com a venda das RCEs, estão: recuperação de áreas degradadas; produção de alimento e produtos não-madeireiros através de sistemas agroflorestais; plantios homogêneos e heterogêneos para produção florestal madeireira, entre outros (CEPEA, 2005).

4.2.5. O MDL no Brasil

Essa seção foi construída com base nas estatísticas e informações sobre o Mercado do Carbono, divulgadas pelo CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada) da Esalq/USP (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo), em parceria com o Fundo de Desenvolvimento Florestal – Florestar São Paulo.

Essas organizações fazem uma análise sistemática dos sites da UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) e da Autoridade Nacional Designada (AND) no Brasil, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), para contabilizar o número de projetos brasileiros que estão percorrendo o ciclo de aprovação do MDL (metodologias aprovadas ou em consideração, projetos em fase de validação ou validados pela EOD, projetos em fase de revisão ou aprovados pela AND e projetos registrados pelo Comitê Executivo do MDL).

Dito isso, é preciso apresentar essa quantificação. Entre janeiro e dezembro de 2005, diferentes setores da economia brasileira foram atraídos ao mercado de carbono. Entre janeiro e maio, havia apenas 5 projetos propostos. Entretanto, a partir de junho, presenciou-se um “boom” de projetos (CEPEA, 2006).

Certamente, com a entrada em vigor do Protocolo de Quioto, em fevereiro de 2005 e a conseqüente consolidação do mercado, muitas idéias de projetos, ainda receosas, puderam ser traduzidas em documentos e ações efetivas (elaboração de metodologias e dos próprios Documentos de Concepção de Projetos – DCP). Este período de maturação do mercado aconteceu até maio. A partir daí, o número de atividades de projetos submetidos não parou de crescer (CEPEA, 2006).

O gráfico 11 traz a evolução do número de projetos submetidos, sem considerar as metodologias brasileiras (em avaliação, aprovadas ou não aprovadas), que cresceu vertiginosamente no ano e atingiu 109 projetos em dezembro de 2005 (CEPEA, 2006).

Gráfico 9 – Número de projetos brasileiros submetidos no Ciclo de Aprovação do MDL
 Fonte: Adaptado da UNFCCC (2006) – <http://www.unfccc.int/cdm/> - e CIMGC (2006) - <http://www.mct.gov.br/clima/>.
 Elaboração: CEPEA (2006)

Os setores econômicos que apresentaram propostas de metodologias e/ou projetos de MDL em 2005 estão relacionados às atividades de co-geração de energia com biomassa; hidrelétricas e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH); eficiência energética, troca de combustíveis e processos industriais; aterros sanitários e tratamento e disposição de resíduos; agricultura; pecuária; transporte; florestamento e reflorestamento (CEPEA, 2006).

Enquanto alguns destes setores conseguiram avançar rapidamente (como é o caso, principalmente das atividades relacionadas à co-geração de energia com biomassa; processos industriais; aterros sanitários e agricultura/pecuária), outros ainda estão tentando aprovar uma metodologia adequada para a área em questão (casos dos transportes e do setor de florestamento e reflorestamento) (CEPEA, 2006).

Considerando as metodologias e todos os projetos brasileiros nos diferentes níveis do ciclo de aprovação (totalizando 123), o ano de 2005 termina, no que diz respeito ao número de projetos submetidos, liderado pelas usinas sucroalcooleiras, com 41 atividades de projeto propostas para co-geração de energia com bagaço de cana (equivalendo a cerca de 33% do total). Em seguida, o setor industrial, que propõe troca de combustíveis ou eficiência energética, representa 21% dos projetos. Por sua vez, este é o setor que vem liderando o número de RCEs potenciais (quase 39%), seguido pelas atividades de captação de metano em aterros sanitários, que respondem por 29% das RCE potenciais. Com isso o potencial de geração de RCEs pelas atividades de projeto brasileiras atingiu cerca de 147 milhões de tCO₂e em dezembro de 2005 (CEPEA, 2006).

O número de projetos aprovados pela Autoridade Nacional Designada brasileira (Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima - CIMGC) atingiu 56 projetos em dezembro de 2005. Ao mesmo tempo, desde agosto de 2005, não se observava movimentação na etapa de registro, na qual existiam apenas dois projetos brasileiros (ambos relacionados à captura de gás metano em aterros sanitários). Em dezembro de 2005, entretanto, duas outras atividades de projeto foram registradas: uma delas também do setor de aterros sanitários (Onyx/ Sasa) e a outra no setor de agricultura/pecuária (Granja Becker) (CEPEA, 2006).

4.3. O Mercado do Carbono no Mundo

Está seção foi elaborada com base nos estudos de Franck Lecocq, integrante do ‘Development Economics Research Group’ do Banco Mundial, e de Karan Capoor, integrante do ‘Carbon & Environmental Finance’ também do Banco Mundial. Anualmente, essa dupla publica um relatório, a pedido da unidade “Carbon Finance Business” do Banco Mundial, sobre a situação atual e tendências do Mercado do Carbono no Mundo. É a principal fonte de informações sobre estrutura dos mercados, volumes transacionados, contratos realizados, localização dos projetos, tipos de projetos, compradores e preços dos créditos.

Desde de que muitas das transações no mercado do carbono são feitas sob sigilo, com poucos ou quase nenhum detalhe revelado publicamente, Lecocq & Capoor procuram coletar dados dos dois principais *players* nesse mercado, *Evolution Markets LLC* e *Natsource LLC*. Ao mesmo tempo, eles realizam entrevistas com um grande número de agentes do mercado, incluindo membros do IETA (International Emissions Trading Association), participantes dos fundos do Banco Mundial, consultores, desenvolvedores de projetos e outras organizações multilaterais.

Lecocq e Capoor (2005) definem as transações de carbono como contratos de compra, onde uma parte paga a outra em troca de uma dada quantidade de emissões de GEE (créditos de carbono), a qual será utilizada pelo comprador no cumprimento de suas metas *vis-a-vis* a mitigação das mudanças climáticas.

As transações de carbono podem ser agrupadas em duas categorias (LECOCQ & CAPOOR, 2005):

- *Transações baseadas em permissões*, em que o comprador compra permissões de emissões criadas e alocadas (ou leiloadas) pelas agências reguladoras de regimes de cotas (*cap-and-trade*), tais como *Assigned Amount Units* (AAUs) derivadas do Mecanismo de Comércio de Emissões sob o Protocolo de Quioto, ou permissões de

emissões (como o EU Allowances – EUAs) de regimes regionais e nacionais como o *European Union Emissions Trading Scheme* (EU ETS).

- *Transações baseadas em projetos (IC e MDL)*, onde um comprador compra reduções de emissões (*Emission Reductions - ERs*) de um projeto que produz reduções mensuráveis de GEE adicionalmente ao que ocorreria no cenário de linha de base (sem o projeto). Algumas transações baseadas em projetos são conduzidas para cumprir metas voluntárias de organizações, mas muitas delas são realizadas com o intuito de cumprir com as metas do Protocolo de Quioto ou outros regimes regulatórios.

Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), criadas através de projetos de MDL, e Unidades de Redução de Emissões (UREs), criadas através de projetos de IC (Implementação Conjunta), podem ser utilizadas para o cumprimento de obrigações sob o Protocolo de Quioto, em adição aos AAUs gerados através do Comércio de Emissões.

Os dois mercados são intercambiáveis, ou seja, não há diferença fundamental em termos de qualidade entre permissões e créditos baseados em projetos, uma vez que o último já foi emitido pelo Comitê Executivo do MDL. Nos mercados de permissões, transações baseadas em projetos permitem a criação de novos ativos que podem ser utilizados pelas partes participantes para justificar as emissões de GEE acima da sua alocação inicial de permissões¹⁶.

O maior problema é que a maioria das transações baseadas em projetos é realizada antes mesmo dos créditos de carbono terem sido emitidos pelo Comitê Executivo do MDL. De fato, nenhuma Redução Certificada de Emissões (RCEs) ou Unidade de Redução de Emissões (UREs) foi emitida ainda. Logo, a compra de RCEs

¹⁶ No EU ETS também são válidos créditos obtidos através de projetos de MDL e IC, desde que se enquadrem nas regras e procedimentos do Protocolo de Quioto, excetuando-se, ao menos para a primeira fase, projetos de grandes hidrelétricas e florestais e projetos de IC domésticos (realizados no próprio território do proponente).

ou UREs antes de elas serem emitidas envolve mais riscos do que a compra de permissões de emissões. Isso será detalhado mais à frente.

4.3.1. Segmentos do Mercado do Carbono

Os principais regimes regulatórios que restringem as emissões de GEE e permitem que as transações de carbono ocorram são apresentados na figura 15. Eles definem os diferentes segmentos do mercado do carbono.

Figura 15 - Estrutura do Mercado do Carbono
Fonte: World Bank Carbon Finance Business (2005).

Mais uma vez, o Protocolo de Quioto (1997) estabelece que países industrializados ou economias em transição – os chamados países do Anexo I – devem restringir suas emissões de GEE para um patamar abaixo de 5,2% dos níveis de 1990 durante o primeiro período de cumprimento, que vai de 2008 a 2012. Em adição às medidas e políticas domésticas, os países do Anexo I podem cumprir suas metas comprando AAUs de outros países do Anexo I (Mecanismo de Comércio de Emissões), e/ou contribuindo com projetos de redução de emissões tanto em países do Anexo I (através da Implementação Conjunta – IC) quanto em países do Não-Anexo I (através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL).

O EU Emissions Trading Scheme (2004) coloca um teto nas emissões às principais fontes de larga-escala (como companhias de energia) dentro da União Européia, e permite que elas negociem EUAs (*EU Allowances*) por todo o mercado europeu. O tão-chamado “*Linking Directive*” governa o relacionamento entre EU-ETS e o Protocolo de Quioto. Ele permite, sob certas condições, que entidades sob o EU-ETS usem os créditos das reduções de emissões de projetos do MDL e IC para abatimento de metas no mercado europeu. O EU ETS tem uma fase piloto de 2005 a 2007 e uma primeira fase de 2008 a 2012 (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Canadá e Japão também estão desenvolvendo planos de alocação nacionais (*National Allocation Plans – NAPs*) para cumprimento das metas de Quioto. Esses planos incluem o comércio de carbono, ou seja, a criação de um mercado de permissões de emissões e/ou compra de ERs advindos de projetos de MDL/ IC. O plano canadense, que tem sido exibido, mas não colocado em prática, estabelece um sistema doméstico de comércio de emissões para as fontes de larga-escala, e permite a compra de substanciais quantidades de créditos fora do país. O plano japonês, que é somente uma proposta no estágio atual, não inclui obrigações compulsórias para as empresas, mas também permite a compra maciça de ERs geradas pelos mecanismos baseados em projetos (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Todas as regulamentações descritas acima foram construídas para cumprimento das metas de Quioto, mas outros regimes que restringem as emissões de carbono e permitem as transações de créditos foram desenvolvidos nos EUA e Austrália - países que não ratificaram o Protocolo de Quioto. Por exemplo, o Estado de New South Wales (NSW) na Austrália impôs limites nas emissões de companhias de energia e outras entidades, e permite a compra de certificados de emissões de GEE para cumprimento das metas individuais (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

De maneira similar, o Estado do Oregon nos EUA impôs um padrão de conduta às empresas para reduzir emissões em 17% abaixo da taxa de emissões no funcionamento mais eficiente de qualquer planta industrial. As empresas têm a opção de pagar US\$0,85 por tonelada de GEE que excede a cota, e o Oregon Climate Trust investe esses fundos em projetos de mitigação de emissões de GEE dentro e fora do país. Esses regimes fora de Quioto são diferentes (alguns dizem que são menos rigorosos) do de Quioto, em termos das restrições que eles impõem. É ainda incerto como esses regimes, se isso ocorrer, serão ligados ao regime de Quioto (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Em adição aos regimes obrigatórios, algumas empresas estão engajadas voluntariamente ao mercado do carbono com a adoção de metas voluntárias de cortes nas emissões. A participação delas frequentemente assume a forma de transações baseadas em projetos. O Chicago Climate Exchange (CCX) é um bom exemplo no qual algumas organizações públicas e privadas criaram nos EUA um mercado voluntário de permissões de emissões. Desse último mercado fazem parte as empresas brasileiras de Papel & Celulose – Klabin, Suzano, Votorantim Celulose e Papel e Aracruz – dado que suas plantações florestais não são elegíveis ao MDL do Protocolo de Quioto (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

O último segmento do mercado do carbono é o varejo, representado pelas atividades de empresas e indivíduos, sem emissões significativas (e por isso estão fora da regulação por regimes domésticos), que desejam ser neutros em termos de emissões de GEE para demonstrarem suas atividades de responsabilidade social ou promover uma marca em particular. Geralmente, essas entidades e indivíduos compram ERs em pequenas quantidades. Esses ERs não serão utilizados para o abatimento de metas, embora eles podem ser gerados de acordo com os procedimentos do MDL e IC. Vários

“varejistas” atendem este pequeno, mas crescente mercado, implementando grandes projetos de redução de emissões, e distribuindo as fatias de reduções de emissões entre os seus clientes (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

4.3.2. Transações baseadas em projetos

Segundo Lecocq e Capoor (2005), o mercado para transações de ERs baseadas em projetos vem crescendo constantemente: 107 milhões de toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e) têm sido negociadas em 2004, um crescimento de 38% em comparação a 2003 (78 milhões de tCO₂e). Eles estimam que o volume transacionado de Janeiro a Abril de 2005 foi de 43 milhões de tCO₂e, muito do qual através dos mecanismos oficiais de comércio Implementação Conjunta (JI – *Joint Implementation*) e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) (Gráfico 12).

Gráfico 10 - Volume transacionado de redução de emissões baseada em projetos (milhões de tCO₂e)

Fonte: Lecocq e Capoor (2005).

Nos últimos 12 meses, o número de projetos de JI e MDL em elaboração e implementação tem crescido substancialmente, com uma notável grande oferta de

projetos de MDL unilaterais (ou seja, aqueles que ainda não tem um comprador definido para as ERs). Entretanto, a taxa de crescimento das transações de 2004 para 2005 tende a ser menor do que o ocorrido no triênio 2001-2003.

Lecocq e Capoor (2005) apresentam quatro principais fatores explicativos desse pequeno crescimento. Primeiro, há indícios de que novos compradores estão entrando no mercado, mas o longo tempo requerido para elaboração e implementação de um projeto e as incertezas regulatórias tem feito com que a oferta seja menor do que a demanda.

Segundo, ainda não se sabe ao certo quanto das obrigações de redução de emissões, os países do Anexo I irão repassar para o seu setor privado, e em que condições. Com exceção da União Européia que adotou o EU ETS, os demais países ainda não adotaram concretamente planos de alocação nacionais. Portanto, os agentes privados não têm a clareza de quanto eles deverão comprar no mercado e quanto reduzir internamente (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Terceiro, governos surgem como os principais compradores no mercado de Quioto. Mas, de uma maneira geral, os agentes públicos são mais lentos para comprar redução de emissões, uma vez que têm um orçamento mais rígido e burocracias adicionais para liberação de recursos. No entanto, deve-se ter atenção com a atuação desses agentes, pois quando entram no mercado é para comprar grandes quantidades de ERs (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Quarto, alguns atores privados podem estar adiando suas decisões de compra diante da contínua incerteza regulatória. Em adição, alguns desenvolvedores de projetos nos países do Não-Anexo I podem não estar vendendo agora na esperança de melhores preços para os créditos no futuro (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Maiores informações sobre as estatísticas do mercado internacional do carbono encontram-se no anexo II.

V. DESCRIÇÃO DOS CASOS E ENTREVISTAS

Para demonstrar os casos selecionados e explicitar os diferentes contextos e/ou particularidades de cada um dos projetos de MDL, foi elaborado o quadro explicativo abaixo:

Quadro 6 – Particularidades dos Projetos Brasileiros de MDL selecionados

Características	Casos
Metodologia de Linha de Base e Monitoramento	Os projetos Nova Gerar, Alta Mogiana e Lages possuem metodologias aprovadas pelo Comitê Executivo (CE) do MDL, mas o projeto Plantar, que foi o pioneiro no mercado, ainda não.
Fase no Ciclo do Projeto	Tem-se a seguinte situação: - Projeto Nova Gerar: registrado no CE do MDL; - Projetos Lages e Alta Mogiana: aprovados pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC); - Projeto Plantar: metodologia em consideração pelo CE do MDL.
Escala dos Projetos	Conforme a escala, os projetos se subdividem em: - Pequena escala: Lages - Grande escala: Alta Mogiana, Plantar e Nova Gerar.
Tipo de Fundo Participante	Têm-se dois tipos de fundo para análise: - Fundo Mútuo (Privado/Público): <i>Prototype Carbon Fund</i> (PCF); - Fundo governamental: <i>Netherlands Clean Development Facility</i> (NCDF).
Sector Produtivo	Os projetos de MDL fazem parte de quatro setores produtivos: - Açúcar e Alcool: Alta Mogiana; - Energia: Lages; - Aterro Sanitário: Nova Gerar; - Siderurgia: Plantar. Esses setores possuem grandes desafios ambientais.
Tipo de Projeto	Como consequência dos setores produtivos envolvidos, têm-se quatro tipos de projetos de MDL: - Aterro Sanitário/ Tratamento e Disposição de Resíduos Urbanos: Nova Gerar; - Co-geração de Energia com Biomassa: Alta Mogiana e Lages; - Eficiência Energética/ Troca de Combustíveis/ Processos Industriais: Plantar; - Florestamento e Reflorestamento: Plantar. Esses tipos de projeto são aqueles com maior representatividade na oferta nacional de RCEs.
Mercado Consumidor	Ao pensar no negócio foco de cada uma das empresas envolvidas no mercado de MDL, obtém-se uma divisão: - Atuação no mercado industrial: Nova Gerar; Plantar e Lages; - Atuação no mercado consumidor final: Alta Mogiana.
Controle Acionário/ Capital	Neste tópico duas divisões também podem ser obtidas: - Familiar/ capital fechado/ brasileiro: Plantar e Alta Mogiana; - Joint Venture/ capital fechado/ brasileiro e inglês: Nova Gerar/ S.A. Paulista e EcoSecurities; - Multinacional/ capital aberto/ belgo-francês: Lages/ Tractebel Energia/ Grupo Suez.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1. Análise do caso da transação de RCEs entre a Empresa Plantar e o Prototype Carbon Fund (PCF) ¹⁷

5.1.1. Informações básicas sobre a Plantar S/A ¹⁸

O Grupo Plantar, de origem familiar, desempenha atividades de siderurgia, reflorestamento e produção de carvão vegetal. A sede da empresa se encontra na cidade de Belo Horizonte, MG.

A Plantar S/A Reflorestamentos é a empresa que deu origem ao grupo em 1967, com atuação na gestão de plantações florestais comerciais. A empresa possui áreas destinadas à plantação de eucalipto nos municípios de Curvelo, Itacambira e Felixlândia, todas num raio de 200 km da capital mineira. Dois viveiros próprios são responsáveis pela produção das mudas: um na cidade de Curvelo - MG e outro na cidade de Teixeira de Freitas - BA. As mudas da Plantar já foram utilizadas em mais de 700 mil hectares por seus clientes, em especial do setor de papel e celulose.

Em 1998, suas florestas localizadas na cidade de Curvelo - MG, foram certificadas segundo os princípios e critérios do *Forest Stewardship Council* - FSC, órgão internacional de certificação florestal. No início de 2003, as florestas de Curvelo foram re-certificadas e foram agregadas novas áreas, localizadas nos municípios de Felixlândia e Morada Nova, em Minas Gerais.

¹⁷ Visita feita em 11 de janeiro de 2006, em Belo Horizonte-MG. O entrevistado foi o gerente do projeto de MDL, Sr. Fábio N. A. Marques.

¹⁸ Site institucional da empresa: <http://www.plantar.com.br/> e o Documento de Concepção do Projeto de MDL pode ser obtido no site da CIMGC: <http://www.mct.gov.br/clima/cigmc/projetos.htm>

A Plantar Siderúrgica S.A. atua nos mercados brasileiro e internacional desde 1985, produzindo ferro gusa com base no carvão vegetal proveniente das florestas renováveis de eucalipto. A Empresa possui uma unidade para produção de ferro gusa, com dois alto-fornos, localizada em Sete Lagoas - MG, a 70 km de Belo Horizonte.

Os trabalhos desenvolvidos visando à excelência dos procedimentos industriais receberam a certificação ISO 9002, pelo *Bureau Veritas Quality International* – BVQI, desde 1997, para a produção e comercialização de ferro gusa. No início de 2003, a Plantar foi re-certificada já de acordo com a ISO 9001: 2000. Além disso, a Plantar foi a primeira siderúrgica produtora de ferro gusa não integrada no Brasil a ter seu sistema de gestão certificado de acordo com as normas da ISO 14000.

Como resultado final, o grupo obteve um faturamento de US\$ 80 milhões em 2004, contando com a participação de 7.500 funcionários, sendo que 1.000 deles foram contratados em função do projeto de MDL.

A figura 16 mostra as instalações da empresa: (1) Área de reflorestamento da Plantar e manutenção de florestas nativas; (2) Viveiro para produção de mudas de eucalipto ou pinus; (3) Fornos da Plantar para produção de carvão vegetal; e (4) Unidade de produção de ferro gusa da Plantar.

Figura 16 – Instalações da empresa Plantar
Fonte: Plantar S/A.

5.1.1.1. O Setor Siderúrgico no Brasil e o carvão vegetal

Fazendo uso de uma tecnologia secular, o Brasil diferencia-se do resto do mundo ao utilizar um recurso renovável, o carvão vegetal, ao invés de um recurso fóssil, o carvão mineral ou coque, na produção do ferro gusa. Este produto é muito utilizado na arte da metalurgia, sendo um componente básico na produção de peças fundidas e aço.

No entanto, ao se olhar especificamente para o Estado de Minas Gerais durante a segunda metade do Séc. XX, verificou-se que as florestas naturais do Estado foram utilizadas pela indústria siderúrgica, transformando aquelas em lenha para fazer ferro gusa. A indústria valia-se do uso de carvão vegetal oriundo de florestas nativas para

fazer frente à sua demanda anual, que cresceu até um pico de 28 milhões de m³ no ano de 1980. Este montante equivalia a um milhão de hectares de floresta nativa a cada ano, denotando uma situação insustentável (ANDRADE, 2003)

Durante as décadas de 60 e 80, a produção de carvão vegetal no Brasil beneficiou-se da existência de incentivos fiscais ao plantio de florestas de crescimento rápido (pinus e eucalipto). Com o fim desses incentivos, ocorreu um movimento rápido de desaparecimento das reflorestadoras independentes e de redução drástica no plantio de florestas. Os primeiros anos da década de 90 foram particularmente delicados uma vez que os planos de investimento das empresas estavam em pleno andamento e sem a possibilidade de serem suspensos (investimentos, segundo a ANFPC, equivalentes a US\$ 6,7 bilhões entre 1989 e 94) (ANDRADE, 2003).

Ao longo da década de 90, com a proibição em Minas Gerais do uso de florestas nativas na produção de ferro-gusa, cresceu rapidamente o consumo do estoque final das florestas incentivadas. Sem corretos investimentos na reposição dos plantios e com o acirramento da competição frente ao carvão mineral importado, ocorreu o que já era de se esperar: falta de carvão vegetal no mercado. Então, a estrutura de mercado do setor siderúrgico assumiu uma nova configuração com o desaparecimento de pequenos e médios produtores enquanto que as grandes siderúrgicas migraram para o carvão mineral (coque) (ANDRADE, 2003).

De uma forma geral, a produção de gusa pode ser segmentada em dois grupos de atores. O primeiro é composto dos grandes produtores (com fornos de capacidade superior a um milhão de toneladas/ano), com propensão crescente ao uso do coque e abandono do carvão vegetal. O outro segmento é formado pelos pequenos produtores independentes, cuja capacidade total instalada se encontra em cinco milhões de toneladas, composta de fornos de capacidade girando em torno de 90 mil toneladas/ano,

participando com 25% da produção nacional. A Plantar está incluída no segundo grupo (CADERNOS NAE, 2005b).

Muitas destas pequenas empresas estão fechando por não poderem usar carvão vegetal de florestas nativas, em função de restrições legais e por não possuírem os recursos para a manutenção da produção com florestas manejadas. Além do mais, os produtores independentes encontram dificuldades financeiras para financiar novas plantações, uma vez que a lucratividade é baixa, os incentivos fiscais foram cancelados e praticamente não existe financiamento de longo prazo disponível para investimento em florestas manejadas (CADERNOS NAE, 2005b).

5.1.2. O projeto de MDL da Plantar

Existem duas tendências comprovadas no setor siderúrgico brasileiro: a 1ª de redução e encerramento das atividades por parte dos pequenos e médios produtores; a 2ª é das grande siderúrgicas de migrarem para o carvão mineral/coque. Assim, o mercado tende a ser suprido unicamente com gusa a carvão mineral, adicionando as emissões de CO₂ deste combustível fóssil na atmosfera. Então, esse é o cenário de linha de base, ou seja, uso de combustível fóssil ou não-renovável.

No caso Plantar, o incentivo proporcionado pelos créditos de carbono, no âmbito do MDL, garante uma fonte adicional de recursos para que a empresa possa dar sustentabilidade à sua cadeia produtiva. Ou seja, o crédito de carbono permitirá o suprimento integral da atividade siderúrgica do grupo a partir de carvão vegetal renovável (50% do custo de produção do gusa vem do carvão vegetal), evitando o uso de combustíveis fósseis (coque de carvão mineral) ou não-renováveis (biomassa nativa).

Portanto, o cenário proporcionado pelo projeto é a continuidade do uso do carvão vegetal na produção de ferro gusa.

Com isso, o grupo Plantar tem a intenção de desenvolver um conjunto de 3 projetos de remoção e redução de emissões de GEE, a saber:

- *Atividade florestal*: remoção e estoque de CO₂ em 23.100 hectares de plantios sustentáveis de eucalipto, estabelecidos em áreas que estariam ocupadas por pastagem na ausência do projeto (seqüestro de carbono);
- *Atividade de carbonização*: Redução de emissões de metano durante a produção de carvão vegetal (eficiência energética);
- *Atividade de produção do ferro gusa*: Uso de carvão vegetal de origem renovável e sustentável para a produção de ferro-gusa, em contraposição ao uso de combustíveis de origem fóssil (coque de carvão mineral) ou não-renovável (carvão vegetal de florestas nativas) (emissões evitadas com substituição para energia renovável).

Com essas três atividades, o projeto tem a capacidade de gerar a redução de 12,88 milhões de toneladas de CO₂e, em um período de 28 anos. Esta soma se divide em 7,9 milhões de toneladas das atividades industriais (uso de carvão vegetal em oposição ao coque), 437,3 mil das melhorias no processo de carbonização e 4,54 milhões das atividades relacionadas ao uso do solo (manutenção e melhoria das plantações existentes para produção de carvão vegetal).

No entanto, em termos de geração de RCEs, dentro dos critérios do MDL, o que está, efetivamente, em andamento são os seguintes projetos:

- *Projeto de reflorestamento como uma fonte renovável de madeira para uso industrial no Brasil*: o projeto envolve a formação de estoques de carbono por meio do plantio de eucalipto em uma área de 11.683 hectares. O plantio teve o seu início em 17 de Junho de 2001, com a expectativa de continuar por um período de 7 anos

(2001-2008), seguido de três ciclos (7 anos cada) de colheita e replantio. Logo, a duração total do projeto será de 28 anos, se estendendo até 2028. As remoções totais de GEE esperadas são de 2.575.924 tCO₂e.

- *Projeto de mitigação das emissões de metano na produção do carvão vegetal:* o projeto reduz emissões de metano com as melhorias introduzidas no processo de carbonização da madeira. Esse projeto teve seu início em 01 de julho de 2004, com duração esperada de 21 anos, portanto até 2024. A sua realização é totalmente dependente do sucesso do projeto florestal. As reduções totais de emissões esperadas são de 1.704.111 tCO₂e.

Portanto, com os dois projetos, a expectativa de geração de RCEs é de 4.280.035 tCO₂e. O documento de concepção do projeto (DCP) da atividade industrial, ou seja, de permanência da produção do ferro-gusa com base no carvão vegetal, está sendo preparado com a expectativa de submetê-lo ao Comitê Executivo do MDL em breve.

Uma vez que foi iniciado antecipadamente (2000/2001), o Projeto Plantar já foi submetido à validação pela DNV. Na época do relatório de validação (junho 2002), as regulamentações do MDL para atividades florestais ainda não estavam estabelecidas, portanto os validadores não puderam emitir uma recomendação final sobre uma das atividades do projeto (Atividade Florestal). Uma vez que as regulamentações do MDL para uso da terra, mudança no uso da terra e florestas (LULUCF) só foram concluídas em 2003/2004, os documentos de concepção do projeto (DCPs), bem como as metodologias relacionadas, foram adaptados e atualizados para serem submetidos ao Comitê Executivo do MDL, com o objetivo de completar o processo de validação.

Conforme pode ser despreendido pelo site da UNFCCC, as duas metodologias submetidas pela Plantar ainda estão em processo de análise pelo Painel de Metodologias do Comitê Executivo do MDL. A metodologia florestal tem como título “Afforestation

and reforestation project activities implemented for industrial and/or commercial uses” e metodologia da carbonização, por sua vez, é chamada “Mitigation of Methane Emissions in the Wood Carbonization Activity for Charcoal Production”¹⁹. É dada como certa a aprovação da metodologia do metano, após uma nota B do Painel de Metodologias, o que exige apenas a revisão de alguns detalhes. A metodologia florestal receberá o seu primeiro parecer no mês de fevereiro de 2006.

No caso Plantar, a gestão do negócio carbono é feito por uma equipe própria, interdepartamental, e por uma gerência exclusivamente encarregada do tema créditos de carbono, que, por sua vez, responde diretamente à diretoria administrativa e financeira. O atual gerente do projeto de créditos de carbono tem formação superior em relações internacionais e MBA Executivo em Finanças.

A partir dessa estrutura e do conhecimento adquirido, a Plantar pretende agregar projetos de créditos de carbono de terceiros à sua atividade de prestação de serviços na área florestal. Em síntese, o projeto Plantar pode ser apresentado como segue no quadro a seguir:

¹⁹ As metodologias podem ser obtidas no site da UNFCCC: <http://cdm.unfccc.int/methodologies>

Quadro 7 – Síntese do Projeto de MDL Plantar

Descrição geral do projeto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projeto Florestal: Formação de estoques de carbono por meio do plantio de eucalipto em uma área de 11.683 hectares; ▪ Projeto de Metano: Redução das emissões de metano com melhorias no processo de carbonização da madeira, para produção de carvão vegetal.
Participantes do projeto	Plantar S.A. Prototype Carbon Fund (PCF)
Metodologia de linha de base	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projeto Florestal: “Afforestation and reforestation project activities implemented for industrial and/or commercial uses” (cenário de linha de base – permanência de áreas de pastagem); ▪ Projeto de Metano: “Mitigation of Methane Emissions in the Wood Carbonization Activity for Charcoal Production” (cenário de linha de base – estimativa de emissões de metano na carbonização com base na tecnologia atual). <p>As metodologias estão em processo de análise pelo Comitê Executivo do MDL.</p>
Duração do projeto/ Período de obtenção das RCEs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projeto Florestal – 28 anos – 2001 a 2028; ▪ Projeto de Metano – 21 anos – 2004 a 2024.
Estimativa de reduções de emissões de GEE/ volume de RCEs esperadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projeto Florestal – 2.575.924 tCO₂e; ▪ Projeto de Metano - 1.704.111 tCO₂e; ▪ Total: 4.280.035 tCO₂e.
Outras adicionalidades ambientais e sociais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Florestas plantadas e certificadas pelo FSC; ▪ 1.000 empregos são gerados pelo projeto.

Fonte: Elaborado pelo autor

5.1.3. A gestão e operação do Prototype Carbon Fund (PCF)²⁰

O Programa “*Carbon Finance Unit*” (CFU), do Banco Mundial, tem com missão estimular um mercado global de carbono de maneira a suportar o desenvolvimento sustentável, reduzir os custos de transação e alcançar e beneficiar as comunidades mais pobres do mundo em desenvolvimento.

Logo após o surgimento do *Prototype Carbon Fund* (PCF) em 1999, que foi o pioneiro no mercado, uma variedade de outros fundos foram criados pelo *Carbon Finance Unit* (CFU). Esse braço do Banco Mundial funciona como um *trustee* dos fundos de carbono, formados por recursos de empresas e governos de países

desenvolvidos. Os fundos se dividem em duas amplas categorias. Na primeira categoria, estão os fundos mútuos como o ‘Prototype Carbon Fund’ (PCF), o ‘BioCarbon Fund’ (BCF) e o ‘Community Development Carbon Fund’ (CDCF) que procuram contribuições de investidores dos setores privado e público (CDM WATCH, 2005).

Na segunda categoria, estão os fundos administrados pelo CFU para países individuais. Atualmente, o Banco administra dois fundos para o Governo Holandês, um para o Governo Italiano, um para o Governo Dinamarquês e um para o Governo Espanhol. No início de 2005, o Banco anunciou o lançamento de um novo fundo o ‘Pan European Carbon Fund’ (PECF), destinado ao atendimento dos países europeus de uma forma geral. Um quadro resumo dos fundos administrados pelo Banco Mundial, bem como o orçamento disponível para cada um, segue abaixo (CDM WATCH, 2005):

Quadro 8 – Fundos de Carbono administrados pelo Banco Mundial

Fundo	Investidores	Recursos (US\$ milhões)
Prototype Carbon Fund (PCF)	Suécia, Noruega, Canadá, Japão, Holanda, Finlândia, BP, Chubu Electric, Chogoku Electric, Deutsche Bank, Electrabel, Fortum, Gaz de France, Kyushu Electric, Mitsubishi, Mitsui, Norsk Hydro, Rabobank, RWE, Shikoku Electric, Statoil, Tohoku Electric, TEPCO.	180
BioCarbon Fund (BioCF)	Canadá, Itália, Luxemburgo, Espanha, Agence Française de Développement, Eco-Carbone, Idemitsu Kosan, Okinawa Electric, Sumitomo Chemicals, Sumitomo Joint Electric Power, TEPCO.	51,3
Community Development Carbon Fund	Itália, Okinawa Electric Power Co., Daiwa Securities SMBC Principal Investments, Idemitsu Kosan, Nippon Oil Corporation, BASF, Canadá, Holanda, Endesa (Spain), Áustria, Swiss Re, KfW, Statoil ASA, EdP, Hidroeléctrica del Cantábrico, Statkraft Carbon Invest AS, Luxemburgo, Rautaruukki, Danish Carbon Fund, Belgica – Região de Bruxelas, Espanha, Bélgica – Wallonia, Gas Natural, Göteborg Energi AB.	128,6
IFC – Netherlands European Carbon Facility (NECF)	Governo da Holanda	40
Netherlands Clean Development Facility	Governo da Holanda	180

²⁰ Entrevista feita por telefone com o consultor Alexandre Kossoy, do *Carbon Finance Unit* do Banco Mundial, em Washington D.C., EUA. Maiores informações sobre o CFU podem ser obtidas no <http://www.carbonfinance.org/>

(NCDMF)		
Italian Carbon Fund	Governo Italiano e entidades privadas	80
Danish Carbon Fund	Governo Dinamarquês e entidades privadas	64
Spanish Carbon Fund	Espanha	220
Pan European Carbon Fund (PECF)		50
TOTAL		993,9

Fonte: CDM Watch, 2005.

De maneira simplificada, todo e qualquer projeto de MDL, com a intenção de venda de reduções de emissões (ERs) para o CFU, deve preencher uma proposta de projeto, nomeada como *Project Idea Note* (PIN). Após ser analisado pelo CFU, o desenvolvedor do projeto recebe uma confirmação da intenção de compra de ERs (reduções de emissões) ou não, mas essa transação ainda não é realizada.

Em uma nova fase, o projeto selecionado passará por uma análise financeira, onde será definida a estratégia de financiamento do projeto, por meio da elaboração de um documento chamado *Carbon Finance Document* (CFD), para obtenção de empréstimos com instituições financeiras lastreados em RCEs. Esses empréstimos são utilizados na aquisição de equipamentos e tecnologia.

A fase final é aquela da negociação de um acordo de compra das reduções de emissões (ERs), através de um contrato chamado ERPA (*Emission Reductions Purchase Agreement*). O PCF possui um comitê de administração, que irá tomar as decisões finais referentes aos projetos financiados. No entanto, todas essas fases são acompanhadas e as decisões tomadas em conjunto com um comitê dos financiadores do PCF.

Desde a sua criação até 2005, o CFU recebeu 800 propostas de projeto (*Project Idea Note*), das quais 128 prosseguiram para o estágio do documento de financiamento do projeto (*Carbon Finance Document* – CFD) e foram aprovadas para sua continuidade. Destes 128 projetos, 88 permaneceram ativos e progrediram para fase de

negociação de um ERPA. A expectativa é que os 88 acordos sejam concluídos, levando a um desembolso de US\$ 629 milhões pelo CFU, por 125,7 milhões de tCO₂. Atualmente, os acordos de compra (ERPAs) foram assinados com 28 projetos, o que totaliza US\$ 139 milhões, por 33,5 milhões de tCO₂e (WORLD BANK, 2005b).

E essa demanda pelos fundos do *Carbon Finance Unit* tem uma explicação. Diferentemente dos outros fundos existentes no mercado, o CFU desempenha funções peculiares:

- *Contribuição na proposição de novas metodologias*

Em 2005, diversas metodologias propostas pelo CFU foram aprovadas pelo Comitê Executivo. Em setembro de 2005, as metodologias do CFU representavam cerca de 30% de todas as metodologias aprovadas e 17% de todas as novas metodologias submetidas. O primeiro projeto registrado no mundo, a Nova Gerar, foi preparado com a assistência de técnicos da CFU (WORLD BANK, 2005b). No último ano, o CFU contribuiu com a disseminação de informações, divulgando várias notas e *papers* sobre as metodologias aprovadas e promovendo discussões metodológicas com diversos atores participantes do mercado do carbono.

- *Apoio ao processo de aprovação de projetos pelo Comitê Executivo do MDL*

Com o recente aumento do fluxo de projetos de MDL, há atualmente uma preocupação com a lentidão no processo de aprovação de projetos. Algumas metodologias estão demorando mais tempo para serem aprovadas do que o previsto. Isso poderia contribuir para que alguns projetos deixassem de ser registrados em um tempo hábil para o seu início e venda de RCEs no primeiro período de cumprimento. O CFU vem compartilhando a sua experiência com o Comitê Executivo e outros

participantes de mercado de maneira a agilizar o processo de aprovação do projeto de MDL.

- *Estruturação de acordos inovadores*

Muitas vezes, a estruturação financeira do acordo de compra de ERs (ERPA), de um projeto de MDL, capacita o desenvolvedor do projeto a usar o contrato com o Banco Mundial como garantia na obtenção de financiamento inicial (*up-front payment*) junto a instituições financeiras para implementação do projeto.

Enquanto o custo de elaboração de um projeto de MDL gira em torno de US\$ 100 mil - incluindo a elaboração do Documento de Concepção do Projeto (DCP), da proposição de uma nova metodologia de linha de base, da validação por uma Entidade Operacional Designada (EOD) -, o custo de instalação do projeto, com a aquisição de todas as tecnologias de redução de emissões, tende a ser muito superior. Com isso em mente, o CFU assume o custo de elaboração do projeto - e deduz sem juros da quantia a ser paga na 1ª verificação em troca dos RCEs - e estimula as instituições financeiras a concederem empréstimos lastreados em RCEs, oferecendo como garantia o ERPA assinado e a sua credibilidade internacional.

Dito isso, a estrutura da transação de carbono assume o seguinte formato (WORLD BANK, 2005b):

Figura 17 – Estrutura da transação de reduções de emissões (ERs)
 Fonte: World Bank (2005b).

Pelo que pode ser desprendido da figura acima, o CFU elimina o risco do financiamento inicial (*up-front payment*) concedido a participantes de um projeto de MDL, garantindo o pagamento do empréstimo seja com reduções de emissões (ERs) ou com o valor a ser pago pelo ERPA.

Por outro lado, muito embora a equipe do CFU ajude no desenvolvimento do projeto – metodologia, cumprimento das regras do MDL - e forneça uma carta de intenção de compra, eles assinam ERPAs apenas com projetos que já foram validados por uma terceira parte (Entidade Operacional Designada), receberam uma carta de aprovação pela Autoridade Nacional Designada (AND) do país hospedeiro do projeto, e atenderam as regulamentações (leis) do país hospedeiro.

- *Inovação na administração do risco de portfólio.*

Diversos são os riscos inerentes a transação de carbono, como por exemplo, o risco de não performance do projeto - de não produzir a quantidade esperada de ERs – e os riscos relacionados a Quioto - tal como o risco do projeto não ser registrado no Comitê Executivo (CE) do MDL. De uma maneira geral, o CFU assume a maioria

desses riscos, garantindo o pagamento do valor estipulado em contrato (ERPA), independente do projeto apresentar uma performance abaixo do esperado ou não for aprovado pelo CE do MDL. Por outro lado, garantem a entrega de RCEs para os financiadores dos fundos sob a sua administração. Como consequência dessa garantia contratual, o CFU paga um preço pela tonelada de CO₂e inferior ao valor de mercado.

5.1.3.1. *Prototype Carbon Fund (PCF)*

De todos os fundos de financiamento do carbono, o Banco Mundial, por meio do *Prototype Carbon Fund* (PCF), é o pioneiro no mercado. O PCF foi criado em 20 de Julho de 1999 pelos diretores executivos do Banco Mundial, portanto muito antes da aprovação do Protocolo de Quioto. O Fundo conta com o aporte financeiro de US\$ 180 milhões, feito por seis governos e 17 companhias, todos de países industrializados.

Desde o seu princípio, o PCF tem seguido três objetivos estratégicos (WORLD BANK, 2005a):

- *Reduções de Emissões de elevada qualidade*: mostrar como reduções de emissões baseadas em projetos podem promover e contribuir para o desenvolvimento sustentável e reduzir o custo de cumprimento com o Protocolo de Quioto;
- *Disseminação do Conhecimento*: proporcionar às partes do UNFCCC, ao setor privado, e outras partes interessadas, uma oportunidade de ‘*learning-by-doing*’ no desenvolvimento de políticas, regras, e procedimentos de negócios para o alcance da redução de emissões sob o MDL e JI;
- *Parcerias Público/ Privadas*: demonstrar como o Banco Mundial pode trabalhar em parceria com os setores público e privado para mobilizar novas fontes de recursos aplicados por agentes interessados em combater o problema do aquecimento global via mecanismos de mercado.

Ao final do 5º ano de operação, o PCF tem revisto mais de 490 propostas de projetos. Dessas, 63 projetos foram aprovados pelo PCF para seguir o processo de triagem. Em junho de 2005, foi concluída a fase de identificação de projetos, sendo que

o portfólio final do PCF deve incluir 28 projetos. O PCF tem assinado ERPA's com 19 projetos, por um valor total de US\$ 114,3 milhões, e está agora negociando com outros nove projetos, por um valor de US\$ 84,7 milhões. Ao final desse processo, US\$ 198,9 milhões serão gastos para 45,79 milhões de tCO₂e.

O único projeto brasileiro que tem um ERPA (*Emission Reductions Purchase Agreement*) devidamente assinado com o PCF é o projeto Plantar. As transações com a Usina Alta Mogiana e a Lages Bioenergética estão em processo de negociação, mas já com a carta de aprovação.

5.1.4. Evidências do relacionamento entre a Plantar e o Prototype Carbon Fund (PCF)

Numa transação pioneira no Brasil, a empresa comercializou aproximadamente 1,5 milhões de toneladas de CO₂e com o *Prototype Carbon Fund (PCF)* do Banco Mundial, o que equivale a US\$ 5,3 milhões (preço de US\$3,5 por tCO₂e). O PCF pagou uma pré-validação do projeto e ajudou na elaboração de novas metodologias após a recusa inicial do Comitê Executivo (CE) do MDL em aprová-las. No entanto, os primeiros pagamentos só ocorrerão após a primeira verificação por uma Entidade Operacional Designada (EOD) e emissão de RCEs pelo CE do MDL.

Com isso, a empresa buscou um financiamento inicial para o projeto (*up-front payment*) ao estabelecer uma parceria com o Banco *Rabobank International*. Foi a primeira operação financeira no mundo que foi estruturada tendo como lastro as RCEs. Essa transação obteve a aprovação do Banco Mundial, já que é o avalista da transação. Além disso, o pagamento, que será feito à Plantar na entrega das RCEs, ocorrerá por meio de um depósito em uma conta administrada pelo Rabobank.

Essa estratégia de venda inicial de parte dos créditos serve como um mecanismo de financiamento do investimento no projeto, que será dividido conforme segue (em US\$ milhões):

- Capital próprio da Plantar S.A.: 20,6;
- Financiamento externo: 29,4;
- Investimento total do projeto: 50.

5.2. Análise do caso da transação de RCEs entre a Empresa Lages Bioenergética e o Prototype Carbon Fund (PCF)²¹

5.2.1. Informações básicas sobre a Lages Bioenergética Ltda.²²

SUEZ é um grupo internacional, industrial e de serviços, com origem na França e na Bélgica, que atua no fornecimento de soluções inovadoras, nos setores de energia e meio ambiente, para empresas, comunidades e indivíduos. Atualmente, o Grupo SUEZ possui mais de 160 mil empregados em mais de cem países. No setor de energia, é o líder no fornecimento de serviços de energia na Europa e na importação de gás liquefeito nos EUA. É também a quinta maior empresa de eletricidade européia. No que diz respeito ao meio ambiente, o Grupo SUEZ ocupa a liderança mundial em serviços de água e de saneamento (em população atendida) e é o primeiro na Europa em gestão de resíduos e em usinas de tratamento de água.

²¹ Visita feita em 12 de dezembro de 2005, em Florianópolis-SC. O entrevistado foi o gerente da área de novos negócios da Tractebel Energia, Sr. Carlos Goethe.

²² Site institucional da empresa: <http://www.tractebelenergia.com.br/> e o Documento de Concepção do Projeto de MDL pode ser obtido no site da CIMGC: <http://www.mct.gov.br/clima/cigmc/projetos.htm>

Empresa da *Suez Energy International*, pertencente ao Grupo SUEZ, a Tractebel Energia, com sede na cidade de Florianópolis-SC, é a líder em geração privada de energia elétrica no Brasil. Seu parque gerador, com 13 usinas hidrelétricas e termelétricas nos Estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul e Goiás, tem capacidade de fornecimento de 5.968 MW. No exercício de 2004, a empresa gerou 30.721 GWh²³ - 8% da geração total de energia elétrica do Brasil.

A Tractebel Energia conta com 893 colaboradores no país e tem como maiores clientes as concessionárias de distribuição de energia e indústrias - além de prestar serviços associados, como a implantação de instalações de co-geração, operação e manutenção de equipamentos de produção de energia e monitoramento da qualidade da energia.

A edição Melhores e Maiores 2005, da revista Exame, colocou a Tractebel Energia como Destaque no Crescimento de Vendas. A empresa teve o maior aumento de vendas do setor de serviços da região sul em 2004: 25,1%. Este índice foi, ainda, o segundo melhor do setor em todo o Brasil. Como resultado final, a empresa obteve o faturamento líquido de R\$ 5,9 bilhões em 2004.

Em 2004, a Companhia obteve a certificação de quatro usinas hidrelétricas (Itá, Passo Fundo, Salto Santiago e Salto Osório) e das três unidades termelétricas do Complexo Jorge Lacerda nos critérios das normas ISO 9.001 e ISO 14.001, emitidas pelo *Bureau Veritas Quality International* (BVQI).

A planta de co-geração de energia com resíduos de madeira do Projeto Lages está localizada na cidade de Lages-SC, cuja economia está baseada na indústria madeireira que utiliza madeira proveniente de florestas plantadas de pinus. O projeto encontra-se sob operação da Lages Bioenergética Ltda., uma empresa totalmente

²³ 1GWh = 1.000 MWh

controlada pela Tractebel Energia, criada especialmente para construir, operar e manter o Projeto Lages.

A seguir, pode-se visualizar imagens do Projeto Lages. A foto (1) mostra a entrada da usina termelétrica, e a foto (2) uma vista aérea do Projeto Lages. Pelas fotos, dá para se ter uma noção dos danos ambientais causados pelo antigo acúmulo dos resíduos de madeira em áreas inapropriadas.

Figura 18 – Instalações da empresa Lages Bionergética
Fonte: Lages Bioenergética S/A.

5.2.1.1. O Setor Energético no Brasil e os resíduos de madeira

No Brasil, cerca de 43,9% da Oferta Interna de Energia tem origem em fontes renováveis, enquanto que no mundo essa taxa é de 13,6% e nos países desenvolvidos é de apenas 6%. Dessa participação da energia renovável, 14,4 pontos percentuais correspondem à geração hidráulica e 29,4 a biomassa. Os 56,1% restantes da OIE vieram de fontes fósseis e outras não renováveis (MME, 2005).

Essa característica, bastante particular do Brasil, resulta do grande desenvolvimento do parque gerador de energia hidrelétrica desde a década de 50 e de

políticas públicas adotadas após a segunda crise do petróleo, ocorrida em 1979, visando à redução do consumo de combustíveis oriundos dessa fonte e dos custos correspondentes à sua importação, à época, responsáveis por quase 50% das importações totais do País (CADERNOS NAE, 2005b).

Ao olhar exclusivamente a geração de energia elétrica, a participação das fontes renováveis é predominante, graças às grandes hidrelétricas. O uso de fontes alternativas de energia (eólica, solar, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa) é pequeno, apesar do grande potencial (CADERNOS NAE, 2005b). Além disso, deve-se destacar o forte crescimento das termoeletricas movidas a combustíveis fósseis (derivados de petróleo, gás natural e carvão mineral) no Brasil, principalmente após o racionamento e o problema energético ocorrido em 2002, pois, a curto prazo, mostram-se ser a alternativa econômica mais viável para atender a demanda energética do país.

Tabela 6 - Capacidade instalada de geração elétrica em 2002

Hidroeletricidade (maior que 30 MW)	65.128 MW
Termoeletricas	13.474 MW
- <i>Derivados de petróleo</i>	<i>5652 MW</i>
- <i>Gas natural</i>	<i>6361 MW</i>
- <i>Carvão mineral</i>	<i>1481 MW</i>
Nuclear	2.007 MW
Biomassa*	2.556 MW
Pequenas Centrais Hidrelétricas	2.027 MW
Eólica	22 MW
Solar	15 MW
Importação (hidro)	8.000 MW

Fonte: Cadernos NAE (2005b).

* 57% Setor sucro-alcooleiro.

Uma tentativa governamental para mudar esse cenário e incentivar as energias alternativas veio com a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa) em 2002. O Proinfa tem por objetivo aumentar a participação

das energias alternativas no sistema interligado e diversificar a matriz energética brasileira (CADERNOS NAE, 2005b).

No entanto, ao focar e pensar nos projetos de co-geração de energia com biomassa, o programa não vem logrando muito sucesso em atrair projetos dessa natureza, talvez pelo valor econômico pago pelo MWh, muitas vezes abaixo do preço pago pelas distribuidoras locais de energia por meio dos PPAs (*Power Purchase Agreement*).

Além disso, outras incertezas afugentam os projetos de biomassa do Proinfa. São elas (CADERNOS NAE, 2005b):

- A possibilidade da conta Proinfa, administrada pela Eletrobrás, ser composta por eventuais benefícios financeiros provenientes do MDL. Isso gera uma certa indefinição quanto aos direitos de propriedade sobre as RCEs resultantes dos projetos participantes do programa, pela possibilidade de confisco;
- A outra está na questão de adicionalidade do projeto. Se for levado em consideração que o governo oferece um subsídio para PCH, eólica e biomassa, dúvidas poderiam ser levantadas quanto à adicionalidade dos projetos de cada uma das fontes, uma vez que eles contam com apoio financeiro governamental;
- E por fim, o Novo Modelo do Setor Elétrico coloca em dúvida a continuidade do Proinfa, pois aumenta o papel do governo no planejamento, cria um *pool* de energia elétrica, onde as concessionárias comprarão a energia para atender seus mercados, e deixa indefinido o papel do produtor independente de energia e o ambiente de contratação da energia fora do pool.

Apesar de tudo, a receita extra obtida com a venda das RCEs fornece o incentivo necessário para atratividade financeira dos projetos de biomassa - e diversificação das

fontes de suprimento de energia no Brasil -, além dos contratos de venda de energia com o governo ou com as distribuidoras de energia local.

Ao olhar especificamente para o setor de madeiras e móveis, a atividade dessa indústria cresceu consideravelmente de 2001 a 2004, principalmente devido ao aumento das exportações. Conseqüentemente, houve um aumento considerável da produção de resíduos de madeira. Ao mesmo tempo, é prática comum em algumas indústrias madeireiras depositar seus resíduos de forma descontrolada, em grandes aterros, sem qualquer tipo de controle dos impactos ambientais.

Com isso, os riscos de incêndio, as emissões de GEE - decorrente da decomposição da matéria orgânica - e a ocupação de espaço físico - que poderia ser utilizado para outros fins - estão entre os problemas resultantes do empilhamento desses resíduos. Esses problemas podem ser resolvidos com a utilização energética desses insumos, e o MDL, mais uma vez, é o mecanismo para prover os incentivos (financeiros) necessários para essa solução.

5.2.2. O projeto de MDL da Lages

A Tractebel Energia é um grupo europeu, certificado pela ONG Transparência Internacional, que adota boas práticas de governança corporativa, e acaba de atingir um novo patamar dentro do IBOVESPA (nível de novos mercados), que valoriza e aposta na energia alternativa como futuro. Então, a motivação para investir no negócio do carbono está muito mais na melhoria da imagem corporativa do que em fazer do projeto de redução de emissões de GEE um novo negócio. O grupo Tractebel iniciou suas atividades no Brasil com termelétricas a gás natural.

O projeto Lages é desenvolvido para evitar as emissões de metano provenientes da decomposição anaeróbica de pilhas de resíduos de madeira (decomposição da biomassa), produzidos em diversas indústrias madeireiras da região de Lages-SC, através da co-geração de energia usando como insumo esses resíduos. O projeto não está requerendo RCEs relativos à redução de emissões provenientes da substituição de eletricidade gerada no sistema interligado a partir de combustíveis fósseis.

No cenário de linha de base, esses resíduos de madeira continuariam sendo depositados em pilhas, a céu aberto, onde a queima de biomassa é proibida. Ao mesmo tempo, a produção de resíduos de madeira continuaria a exceder sua demanda. O projeto utiliza a “Metodologia III.E para Atividades de Projeto de Pequena Escala²⁴: *Avoidance methane production from biomass decay through controlled combustion* (Produção evitada de metano gerado pela decomposição de biomassa através da combustão controlada)” aprovada pelo Comitê Executivo do MDL.

A termelétrica tem capacidade instalada de 28 MW, com produção anual de aproximadamente 23 GWh. A tecnologia é nacional e a mesma utilizada pelos projetos de co-geração com bagaço de cana. A empresa administradora vende eletricidade para a companhia de distribuição local e para clientes industriais, também chamados como consumidores livres. Os resíduos de madeira que abastecem a planta são fornecidos por duas das maiores indústrias madeireiras da região, chamadas Battistella e Sofia.

Estas duas indústrias madeireiras, Battistella e Sofia, já assinaram contratos de 10 anos para o fornecimento de cerca de 30% do volume de resíduos de madeira necessário para a atividade do projeto em plena carga, ou cerca de 70% em carga média. O consumo médio de resíduos de madeira do projeto é de 459.000 ton/ano em plena

²⁴ A metodologia aprovada pode ser encontrada no website do Comitê Executivo do MDL: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved.html>

carga e 183.000 ton/ano em carga média de operação. A quantidade de combustível (resíduo de madeira) restante será adquirida de outras indústrias madeireiras presentes na região, no chamado mercado *spot* ou de curto prazo.

O projeto Lages teve seu início em 01 de Novembro de 2004, com a expectativa de redução de 220.439 tCO₂e/ano, totalizando 2.204.394 tCO₂e durante os 10 anos de período de obtenção de créditos (2004 – 2014). Esta estimativa é baseada em um fator de carga de 40% para a planta de co-geração da Lages, ou seja, um consumo de resíduos de madeira de 183.600 ton/ano e premissas conservadoras com respeito às emissões de metano evitadas.

Diferente dos demais casos analisados, o projeto Lages é considerado como um projeto de pequena escala. Por isso, ele tem procedimentos simplificados para sua submissão e um ciclo de aprovação mais ágil. Com isso, ele já obteve a carta de aprovação ao projeto expedido pelo Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima (CIMGC), foi validado pela *Det Norske Veritas Certification Ltd.* (DNV) (Entidade Operacional Designada – EOD) e já iniciou a fase de verificação anual.

Por ser um projeto de pequena escala, não há necessidade de contratar uma empresa diferente da validadora para fazer a verificação. A verificação anual é feita a cada 14 meses e a primeira das verificações teve o seu início em novembro de 2004 e terminou em dezembro de 2005.

A gestão do negócio carbono está sob a responsabilidade da área de desenvolvimento de novos negócios da Tractebel Energia, sendo composta por uma equipe de 7 funcionários, com formações em engenharia e economia.

Em síntese, o projeto Lages pode ser apresentado como segue no quadro abaixo:

Quadro 9 – Síntese do Projeto de MDL Lages

Descrição geral do projeto	Evitar as emissões de metano provenientes da decomposição de pilhas de resíduos de madeira (produzidos em indústrias madeireiras) em , através da co-geração de energia com esses resíduos
Participantes do projeto	Lages Bioenergética Ltda. Tractebel Energia S.A.
Metodologia de linha de base	Metodologia aprovada pelo CE do MDL para Atividades de Projeto de Pequena Escala: “ <i>Avoidance methane production from biomass decay through controlled combustion</i> ”. Cenário de linha de base – continuidade das pilhas de resíduos de madeira em decomposição.
Duração do projeto/ Período de obtenção das RCEs	10 anos – período: 2004 - 2014
Estimativa de reduções de emissões de GEE/ volume de RCEs esperadas	Total: 2.204.394 tCO ₂ e
Adicionalidades ambientais e sociais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução do risco de incêndio com as pilhas de resíduos de madeira ▪ Redução da ocupação de espaço físico que poderia ser utilizado para outros fins.

Fonte: Elaborado pelo autor

5.2.3. Evidências do relacionamento entre a Lages e o Prototype Carbon Fund (PCF)

Após a descoberta das ações do *Prototype Carbon Fund* (PCF), por meio de eventos e palestras sobre o tema, a empresa submeteu o projeto Lages à análise do *Carbon Finance Unit* (CFU) através do PIN (*Project Idea Note*). Esse projeto recebeu uma carta de intenção de compra do Banco Mundial e está em processo de negociação do ERPA (*Emissions Reduction Purchase Agreement*).

O Banco Mundial comprará as reduções de emissões verificadas por uma entidade operacional designada (EOD), também chamado de *Verified Emissions Reduction* (VERs). O repasse de VERs para o Banco Mundial ocorrerá até 2014, portanto além do primeiro período de cumprimento que vai até 2012.

A elaboração do documento de concepção do projeto (DCP) foi feito por uma consultoria especializada, mas para sua validação, ele foi totalmente revisto com o apoio da equipe do Banco Mundial. A consultoria falhou na elaboração do projeto, muito em

função do ambiente institucional em formação no ano de 2002. Em valores de 2003, a elaboração do DCP teve um valor de US\$40 mil.

Por opção da Tractebel, o pagamento da validação do projeto foi feito pela própria empresa. A DNV, que é uma Entidade Operacional Designada, tem uma *expertise* na área de manejo de resíduos, e por isso foi a escolhida para validação do projeto. O valor de 10 mil euros foi cobrado para validação. Essa opção de pagamento foi feita na expectativa de obtenção de um melhor preço para tonelada de CO₂e no fechamento do ERPA.

Na intenção de compra pelo Banco Mundial, definiu-se a aquisição de 700 mil tCO₂e, dos 2,2 milhões de tCO₂e que podem ser gerados, ao preço de US\$ 6 a tonelada, conforme os laudos anuais de verificação. Isso equivale a uma receita total de US\$ 4,2 milhões com essa transação.

Entre a elaboração do documento de concepção do projeto (DCP) e início das atividades da planta de co-geração Lages, foram-se dois anos de espera (o chamado, *lead time*). No entanto, na opinião da empresa, com o quadro regulatório atual é possível elaborar um projeto similar de 8 a 12 meses.

Na avaliação da empresa, a grande vantagem de se negociar com o Banco Mundial é que ele tem critérios muito rígidos para aprovação de um projeto, ou seja, isso incorpora ao projeto um selo informal de qualidade e permite boas condições de negociação em futuros contratos com outros compradores de RCEs. Além disso, o Banco Mundial adota um processo de aprovação próprio dos projetos de MDL, com visita de técnicos ao local do projeto. No entanto, segundo a empresa, o Banco Mundial ainda é muito burocrático, com um processo de triagem lento.

No momento atual, a empresa está a procura de novos compradores para as ERs que ainda restam. Para tanto, a empresa já listou o seu projeto no banco de projetos do

Mercado Brasileiro de Reduções de Emissões (MBRE), instalado na BM&F, bem como deu início a uma pesquisa sobre os fundos de investimento em carbono de outros países como Canadá, Bélgica e Japão. No entanto, somente após o registro do projeto no Comitê Executivo do MDL, é que os demais 2/3 dos créditos serão negociados. Esse processo de registro foi encaminhado em Janeiro de 2006.

5.3. Análise do caso da transação de RCEs entre a Empresa Alta Mogiana e o Prototype Carbon Fund (PCF)²⁵

5.3.1. Informações básicas sobre a Usina Alta Mogiana S/A²⁶

Nascida nos tempos áureos do Proalcool, em 1983, a Destilaria Alta Mogiana, situada no município de São Joaquim da Barra - SP, tinha como objetivo inicial produzir apenas álcool hidratado. Em 1994, passou a produzir açúcar e a oferecer mais este produto ao mercado, representando hoje quase 70% de sua produção. Dessa forma, a Destilaria tornou-se a Usina Alta Mogiana, uma empresa que se destaca no setor por suas certificações de qualidade de processo produtivo (ISO 9001: 2000 e ISO 9002) e também de preocupação com a qualidade de vida dos funcionários (OHSAS 18001).

A Alta Mogiana está listada entre as trinta maiores empresas da cana-de-açúcar no Sudeste do Brasil, conforme o ranking UNICA. Na safra de 2004/2005, a usina moeu 2,617 milhões de toneladas de cana, produzindo 64,5 mil m³ de etanol e 246,4 mil toneladas de açúcar.

²⁵ Visita feita em 26 de janeiro de 2006, em São Paulo-SP. O entrevistado foi o diretor da Econergy Brasil, responsável pelo projeto de MDL, Sr. Marcelo Schunn Diniz Junqueira.

²⁶ Site institucional da empresa: <http://www.altamogiana.com.br/> e o Documento de Concepção do Projeto de MDL pode ser obtido no site da CIMGC: <http://www.mct.gov.br/clima/cigmc/projetos.htm>

No ano de 2002, a empresa passou a co-gerar energia elétrica, a partir do bagaço de cana, suficiente ao processo industrial e com excedente para comercialização. Durante a Safra de 2003/2004, a energia co-gerada foi de 42 mil MWh. Além disso, a Usina se destaca pela produção de soja, que na safra de 2003/2004 atingiu o volume de 210 mil sacas de 60kg de grãos. São dois novos produtos adicionados ao portfólio de produtos da empresa.

Como resultado desse trabalho, em 2004, a empresa obteve um faturamento líquido de R\$180 milhões, sendo que a venda de energia representou apenas 2% desse total (R\$ 4,3 milhões). Em 2005, o número total de empregados da Alta Mogiana é de 2.700 diretamente e cerca de 8.100 indiretamente durante a safra de 2004/2005. Além disso, a Alta Mogiana é a mais importante empresa geradora de empregos na cidade de 45.000 habitantes, onde a empresa está localizada.

Em 2005, a Usina Alta Mogiana é coligada ao Grupo Lincoln Junqueira que possui outras duas unidades, a Usina Alto Alegre S.A., em Colorado (PR), e também a Usina Alta Floresta S.A., em Eneida, distrito de Presidente Prudente (SP). Na figura 19, pode-se visualizar uma foto aérea da Usina em São Joaquim da Barra – SP.

Figura 19 - Instalações da Usina Alta Mogiana
Fonte: Usina Alta Mogiana S/A.

5.3.1.1. O Setor Sucroalcooleiro no Brasil e a co-geração de energia com bagaço

Com vistas à importância do setor de açúcar e álcool na economia brasileira, a tabela abaixo fornece um mapa geral da situação dessa cadeia agroindustrial no contexto atual, da diversidade de produtos obtidos a partir de um único insumo e do promissor cenário futuro traduzido em investimentos de expansão de área cultivada e capacidade produtiva.

Tabela 7 - Resumo do setor sucroalcooleiro no Brasil na safra 2004/05

Vendas	R\$ 40 bilhões ou US\$ 18 bilhões
Participação no PIB	2,35%
Geração de empregos	3,6 milhões de empregos (diretos e indiretos) 50.000 plantadores de cana
Unidades produtivas	313 usinas em atividade
Produção	Área: 5,5 milhões de hectares 380 milhões de toneladas de cana 26,6 milhões de toneladas de açúcar 15,3 bilhões de litros de álcool
Exportações	17 milhões de toneladas de açúcar 2,8 bilhões de litros de álcool Total: US\$ 3,5 bilhões
Impostos	R\$ 4,5 bilhões em impostos e taxas
Investimentos	US\$ 4,5 bilhões em cinco anos 60 milhões de toneladas de cana Área de 805.000 hectares 2,5 bilhões de litros de álcool (+27%) 3,6 milhões de toneladas de açúcar (+21%).

Fonte: UNICA (2005), JORNALCANA (2005), FNP (2005) e SECEX (2005).

Dentre as cadeias agroindustriais brasileiras, a cana-de-açúcar se apresenta como um importante vetor de crescimento do agronegócio brasileiro nos próximos anos tanto pela vertente alimentícia quanto energética.

Muito do sucesso atual, materializado em vantagens comparativas frente aos concorrentes internacionais, se deve ao grande desenvolvimento tecnológico a favor do

incremento na produtividade agrícola e industrial enfrentado pelo agronegócio da cana nas últimas décadas.

A inovação tecnológica também trabalha a favor do desenvolvimento de novos produtos e conquista de novos mercados, que maximizam a rentabilidade da agroindústria canavieira e minimizam a geração de resíduos da cana e outros impactos ambientais. Em parceria com outras indústrias e centros de pesquisa, o setor nacional de açúcar e álcool apresenta as seguintes tecnologias: a célula de combustível (movido à hidrogênio) com o reformador de etanol, usina de biodiesel com rota etílica, plásticos biodegradáveis derivado da sacarose de cana, extração do álcool residual do bagaço e da palha da cana (DHL – Dedini Hidrólise Rápida), plantio direto na palha, gaseificação/turbina à gás para co-geração de energia com bagaço (BIG/GT – Biomass Integrated/Gás Turbine) e carros flex-fuel.

A questão ambiental, advinda do Protocolo de Quioto, também é um impulsionador para este setor, pois com a crescente necessidade de redução das emissões de GEE, principalmente nas economias desenvolvidas, a co-geração de energia com o bagaço e o uso do álcool como combustível se qualificam positivamente para geração de RCEs.

No que tange a co-geração de energia com aproveitamento do bagaço, as tecnologias tipicamente em uso nas usinas produzem energia elétrica e térmica suficiente para os processos industriais. Entretanto, o uso de processos mais eficientes de geração e uso da energia está levando o setor a tornar-se um gerador de excedentes de energia elétrica.

Co-geração de energia para uso interno

Entre 1980 e 2000, as usinas de açúcar e álcool no Brasil evoluíram de uma dependência de 40% a 50% da energia elétrica da rede pública para a auto-suficiência e, atualmente, cresce a geração de excedentes para a venda (CADERNOS NAE, 2005a).

No entanto, segundo pesquisa realizada por Bartolomeu et al. (2001), ainda existe o predomínio das caldeiras de baixa pressão (a maioria das usinas utiliza caldeiras de até 22 bar²⁷, uma parcela pequena de 42 bar e 7% utilizam caldeira acima de 60 bar) no processo de co-geração das usinas.

O uso de tecnologias minimamente energéticas deve-se a certas barreiras:

- A cultura de mercado da indústria de cana-de-açúcar é baseada em duas commodities – açúcar e álcool;
- Falta de uma política governamental clara de incentivo à produção de energia renovável proveniente do bagaço;
- Concorrência com outras fontes de energia mais competitivas;
- Contratos defasados não remunerando adequadamente a etapa de geração da energia;
- Processo de crise e falência das distribuidoras;
- Falta de expertise técnica e gerencial por parte dos agentes do setor para operar no mercado de energia.

Co-geração de energia para venda

Uma avaliação subjetiva, considerando o potencial das tecnologias existentes, o perfil conservador do setor e as diferenças tecnológicas e de capacidade entre as usinas,

²⁷ **Bar:** Unidade de medida de pressão, aproximadamente equivalente a 1 atmosfera. **Atmosfera:** Denominação dada também à unidade de pressão, que equivale a 101,3 kPa ao nível do mar.

indica um potencial realizável de co-geração de energia entre 4.000 e 5.000 MW, para uma produção de 350 milhões de toneladas. Os preços de energia oferecidos (mercado, governo) serão o fator decisivo (CADERNOS NAE, 2005b).

Segundo Macedo (2001), a remuneração do Proinfa (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia) para o bagaço de cana representa R\$ 4,60/t cana. O faturamento com açúcar e álcool é de cerca de R\$ 60,00/t cana. Esse fato é apontado por alguns como a principal barreira para a geração de energia elétrica a partir da biomassa.

Apesar de tudo, nos últimos três anos, os empresários mantiveram a sua aposta no setor energético e iniciaram um processo de substituição de caldeiras obsoletas por unidades com pressão acima de 60 bar e eficiência térmica em torno de 85% (CADERNOS NAE, 2005a). Assim, a receita obtida com as RCEs dos projetos de MDL pode ser um incentivo para algumas indústrias expandirem sua capacidade.

Segundo a Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica), existem cadastrados 184 autoprodutores do setor sucro-alcooleiro, que somavam em 2003 uma capacidade instalada de 1.582 MW, cerca de 10% da capacidade termelétrica brasileira. Em 2002 foram comercializados 5.360 GWh de excedentes (1,6% do consumo de eletricidade no Brasil); apenas uma concessionária (CPFL) tinha 291 MW em contratos de compra em 2003 (CADERNOS NAE, 2005a)

Contribuição para redução de GEE

E a co-geração de energia com o bagaço contribui efetivamente para redução de emissões de GEE. Segundo a CENBIO (Centro Nacional de Referência em Biomassa) e o CEBDS (Centro Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável), o bagaço da cana é a fonte primária com maior potencial de curto prazo de geração de

energia elétrica avaliado em 3.500 MW (ou 21,4 milhões de MWh/ano) com redução de emissões da ordem de 10,7 milhões de toneladas de CO₂e/ano (Tabela 8).

Tabela 8 – Potencial no curto prazo de geração de energia renovável no Brasil

Fonte	Potencial (MW)	Energia (MWh/ ano)	Reduções de emissões (tCO₂e/ano)*
Bagaço de cana	3.500	21.462.000	10.731.000
Casca de arroz	250	1.971.000	985.500
Cavaco de madeira	850	6.701.400	3.350.700
Solar	50	65.700	32.850
Eólica	350	1.226.400	613.200
Papel e celulose	1.600	12.614.400	6.307.200
PCHs**	1.200	5.256.000	2.628.000
Total	7.800	49.296.900	24.648.450

Fonte: Cenbio/CEBDS (2003)

*Linha de base: Geração de energia elétrica usando gás natural (40% de eficiência).

** PCHs – Pequenas Centrais Hidrelétricas

5.3.2. O projeto de MDL da Usina Alta Mogiana

Os benefícios associados com o MDL incentivam as empresas do setor sucroalcooleiro, como a Alta Mogiana, a expandir a capacidade de co-geração de energia com bagaço da cana. Entretanto, o retorno principal do negócio virá com a venda de energia, sendo a venda das RCEs apenas uma receita extra de maneira a elevar a atratividade do projeto. Além do aspecto financeiro, a grande motivação da Usina Alta Mogiana para investir em projetos de redução de emissões de GEE está na melhoria de imagem corporativa, principalmente para suplantare possíveis barreiras não tarifárias a serem adotadas no mercado europeu para o açúcar.

Esta atividade de projeto consiste no aumento da eficiência da unidade de co-geração com bagaço da Usina Alta Mogiana, bem como aumento da eficiência do vapor

na produção de açúcar e álcool. Com a implantação deste projeto, a empresa passa a vender eletricidade à rede nacional, evitando que usinas térmicas geradoras de energia por combustível fóssil despachem essa quantidade de energia para a rede.

A metodologia utilizada, que foi aprovada pelo Comitê Executivo do MDL, foi a “AM0015: *Bagasse-based cogeneration connected to an electricity grid*”. Essa metodologia foi recentemente consolidada na “ACM0006: Consolidated methodology for grid-connected electricity generation from biomass residues”²⁸.

A metodologia usa uma fórmula, chamada fator de emissão (supondo a geração de energia por uma termelétrica a gás) para rede, como a informação chave a ser determinada no cenário de linha de base. Logo, para o cálculo das emissões evitadas e da adicionalidade do projeto, multiplica-se o fator de Emissão (tCO₂/GWh), usando combustível fóssil, pela energia gerada (GWh/ano) usando um combustível renovável.

É importante frisar que a tecnologia de co-geração de energia com bagaço de cana é plenamente dominada por empresas nacionais fornecedoras de máquinas e equipamentos para o setor sucroalcooleiro.

Esse projeto envolveu duas fases distintas de implementação de equipamentos mais modernos e eficientes na co-geração de energia. A primeira fase ocorreu em 2002, com a reforma de duas caldeiras de 21 bar para 42 bar cada uma, o que aumenta a eficiência de energia significativamente, e a aquisição do turbo gerador de contrapressão de 25 MW. A segunda fase ocorreu em 2003, com a instalação de uma nova caldeira de 42 bar. Com esses investimentos, a capacidade instalada de co-geração de energia saltou de 12,5 MW em 2001 para 37,5 MW já em 2002.

²⁸ A metodologia aprovada pode ser encontrada no website do Comitê Executivo do MDL: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved.html>

Em 2002, a Alta Mogiana forneceu à rede 28.948 MWh de eletricidade renovável. A CPFL (Companhia Paulista de Força e Luz) - um distribuidor líder de eletricidade no Brasil -, é a concessionária que assinou um contrato de dez anos com a Alta Mogiana. Em 2003, esse valor subiu para 41.708 MWh. Em 2004, o valor contratado caiu um pouco para 40.907 MWh. De 2005 até 2008, a expectativa de venda para CPFL é de 48.960 MWh por ano.

Para um projeto que se iniciou em 06 de maio de 2002, com período total de 7 anos, a expectativa é que a co-geração de energia com bagaço gere 78.285 tCO₂e. As atividades de elaboração do documento de concepção do projeto (DCP), condução do projeto pelo ciclo de aprovação da ONU, e a responsabilidade pela comercialização das RCEs estão nas mãos da consultoria Econergy Brasil Ltda. O contrato entre a Usina de Açúcar Alta Mogiana e a Econergy foi assinado em 27 de junho de 2001.

Esse projeto já obteve uma carta de aprovação da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) e foi validado pela TÜV SÜD Group.

Em síntese, o projeto Alta Mogiana pode ser apresentado como segue no quadro abaixo:

Quadro 10 – Síntese do Projeto de MDL Alta Mogiana

Descrição geral do projeto	Aumento da eficiência da unidade de co-geração com bagaço da Usina Alta Mogiana, bem como aumento da eficiência do vapor na produção de açúcar e álcool, para vender eletricidade à rede nacional.
Participantes do projeto	Usina Alta Mogiana S/A Açúcar e Alcool Econergy Brasil Ltda Prototype Carbon Fund (PCF)
Metodologia de linha de base	Metodologia aprovada pelo CE do MDL como “AM0015: Bagasse-based cogeneration connected to an electricity grid”. Cenário de linha de base - as emissões de uma termoeletrica a gás natural.
Duração do projeto/ Período de obtenção das RCEs	7 anos – período: 2002 a 2008.
Estimativa de reduções de emissões de GEE/ volume de RCEs esperadas	Total: 78.285 tCO ₂ e.
Outras adicionalidades ambientais e sociais	A empresa é fonte de emprego e renda para uma cidade de 45 mil habitantes.

Fonte: Elaborado pelo autor

5.3.3. Evidências do relacionamento entre a Usina Alta Mogiana e o Prototype Carbon Fund (PCF)

Conforme o contrato estabelecido pela Usina Alta Mogiana e a consultoria especializada *Econergy International*, a gestão das transações de RCEs derivadas do projeto está sob total responsabilidade da consultoria.

A *Econergy International* iniciou suas atividades em 1992, com o objetivo de assessorar tecnicamente e financeiramente os projetos de energia renovável no mundo. Após o ano de 1997, o foco principal do negócio mudou de consultoria para administração de recursos. Hoje, a *Econergy* administra um fundo de investimentos para pequenos e médios empreendimentos de energia renovável na América Latina e Caribe, com aporte financeiro de US\$ 3 milhões. Do sucesso desse empreendimento e da carência de recursos na América Latina para projetos de energia renovável, a *Econergy* expandirá a sua atuação para empreendimentos de grande porte. Isso ocorrerá através de um processo de capitalização de recursos na empresa feito pela Ice Capital.

Na *Econergy Brasil*, duas equipes trabalham em conjunto para permitir que a empresa seja participante dos projetos de MDL no Brasil. Tem-se a equipe dos engenheiros, especializada nos procedimentos burocráticos para elaboração do projeto e aprovação no Comitê Executivo do MDL e cálculo da viabilidade do projeto com as RCEs, e, por outro lado, existe a equipe comercial, responsável pela obtenção do financiamento inicial do projeto (*up-front payment*) – caso seja necessário - e comercialização das RCEs.

A Usina Alta Mogiana, por meio da *Econergy*, recebeu uma carta de intenção de compra do Banco Mundial, para todas as RCEs esperadas, o que soma 78.285 tCO₂e até

2008. O preço negociado foi de US\$ 5,5 por tonelada de CO₂e, o que resulta na receita de US\$ 430.567,5. Na verdade, em 2002, quando o projeto Alta Mogiana entrou em operação, havia poucos canais de comercialização que estavam dispostos a compartilhar os riscos do negócio.

O maior incentivo dado pelo Banco Mundial é que ele se compromete a pagar pelas reduções de emissões (ERs), com ou sem o Protocolo de Quioto. Por mais que o preço não seja vantajoso, pelo menos o vendedor tem a certeza do recebimento.

O risco de não-performance do projeto é praticamente zero, pois a linha de base é fixa. Ou seja, é definido ex-ante a quantidade de toneladas de CO₂e que deixará de ser emitida conforme a expectativa de produção de energia (MWh). Portanto, o projeto tem que gerar energia, para garantir as RCEs. Além disso, o contrato com o Banco Mundial estabelece penalidades mais brandas em caso de não-performance, pois, se o projeto falhar, tem de 1 a 2 anos para se ajustar.

Além disso, o Banco Mundial aceita projetos que estão no início, permitindo assim que o desenvolvedor do projeto possa obter um financiamento inicial com alguma instituição financeira, tendo como garantia apenas a carta de aprovação do Banco Mundial.

Nenhum financiamento inicial (*up-front payment*) foi estruturado para esse projeto, pois a Usina Alta Mogiana preferiu assumir o pagamento da nova tecnologia com capital próprio. No entanto, com a carta de aprovação, a facilidade na obtenção de financiamento aumenta consideravelmente.

Portanto, a escolha do Banco Mundial como canal de comercialização ocorreu porque a Usina Alta Mogiana queria uma garantia do recebimento de recursos com a venda de reduções de emissões (ERs).

5.4. Análise do caso da transação de RCEs entre a Empresa Nova Gerar Ecoenergia e o Netherlands Clean Development Facility (NCDF)²⁹

5.4.1. Informações básicas sobre a Nova Gerar Ecoenergia S/A³⁰

A S.A. Paulista é uma empresa brasileira, fundada em 1951, que atua em diversos segmentos da construção civil pesada, tais como estradas de rodagem, estradas de ferro, aeroportos, portos, indústrias e saneamento. Em 2004, a empresa obteve um faturamento de R\$ 179 milhões, com o uso de 800 funcionários.

Em 2001, a empresa construiu e passou a gerir a Central de Tratamento de Resíduos de Nova Iguaçu (CTR), um aterro sanitário. Por meio de uma concessão de 20 anos, feita nos moldes das Parcerias Público-Privadas (PPPs), com a prefeitura municipal de Nova Iguaçu-RJ, a CTR Nova Iguaçu foi criada para realizar as seguintes atividades:

- 1) Encerramento e recuperação ambiental do antigo lixão de Marambaia, em Nova Iguaçu-RJ;
- 2) Projeto, licenciamento, construção e operação de uma central para tratamento de resíduos, chamad Aterro de Adrianópolis. Esse novo aterro entrou em operação no dia 13 de fevereiro de 2003, numa área de 1,2 milhão de metros quadrados.

Portanto, o faturamento da CTR Nova Iguaçu é com resíduos, qual seja, a prefeitura e as indústrias da região pagam por tonelada de lixo recebido. Entretanto, há um aditivo no contrato de concessão, que concede a CTR o direito de propriedade sobre

²⁹ Visita feita em 09 de janeiro de 2006, no Rio de Janeiro-RJ. A entrevistada foi a gerente do projeto de MDL, Sra. Adriana Felipetto.

³⁰ Site institucional da empresa: <http://www.ctrnovaiguacu.com.br/> e o Documento de Concepção do Projeto de MDL pode ser obtido no site da CIMGC: <http://www.mct.gov.br/clima/cigmc/projetos.htm>

a exploração do biogás, gerado pela decomposição do lixo, mas, em contrapartida, a prefeitura deve receber 10% sobre a receita de qualquer negócio que vise o aproveitamento energético desse gás. Logo, a CTR cede esse direito para Nova Gerar Ecoenergia S/A.

A Nova Gerar é uma empresa com foco na geração e venda de RCEs e energia. Para tanto, foram feitos investimentos para aprimorar a captação de biogás e para instalação de uma usina de gás na CTR Nova Iguaçu. Essa empresa foi uma *joint-venture* entre a S.A. Paulista e a EcoSecurities. A EcoSecurities é uma consultoria financeira do meio ambiente, especializada em questões de mitigação de GEE, com escritórios no Reino Unido, Estados Unidos, Holanda, Austrália e Brasil. Ela foi fundada em 1996 para prover serviços para novos mercados relacionados com meio ambiente.

Em 2005, essa joint-venture foi desfeita, com a S.A. Paulista comprando toda a parte da EcoSecurities no negócio. A EcoSecurities admite que o desmanche da parceria ocorreu por conta da incompatibilidade administrativa. Por outro lado, a S.A. Paulista argumenta que as empresas têm capacidades de investimento diferenciadas, e a captação e aproveitamento do biogás é uma atividade que demanda uma razoável quantia de investimentos.

A figura a seguir mostra imagens do Projeto Nova Gerar. De acordo com as fotos (1), (2) e (3), a fase de recuperação ambiental do lixão de marambaia já mostra os seus primeiros resultados com a eliminação dos riscos de vida aos catadores e reflorestamento da área com espécies nativas. As fotos (4), (5) e (6) mostram a construção da Central de Tratamento de Resíduos de Nova Iguaçu (CTR), com a impermeabilização da base com manta de PEAD – para evitar a contaminação do lençol freático –, e instalação de sistemas de drenagem do chorume e captação do biogás. Para

encerrar, as fotos (7) e (8) mostram dois equipamentos essenciais em um aterro sanitário. O primeiro é uma unidade de tratamento de resíduos hospitalares, principalmente resíduos infectantes. O segundo é a unidade de tratamento do chorume, utilizando como insumo energético o biogás.

<p>(1) e (2) Lixão de Marambaia – 2001 – situação antes da desativação e da recuperação ambiental da área (3) Situação de Marambaia – primeira etapa da recuperação</p>
<p>(4) CTR Nova Iguaçu – o novo aterro sanitário</p>	<p>(5) Sistema de drenagem do chorume e captação do biogás</p>	<p>(6) CTR Nova Iguaçu - impermeabilização da base</p>
<p>(7) Unidade de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde</p>	<p>(8) Equipamento de Tratamento de Chorume com o biogás</p>	

Figura 20 – Instalações da empresa CTR Nova Iguaçu
Fonte: CTR Nova Iguaçu S/A.

5.4.1.1. O biogás e o setor de aterros sanitários no Brasil

Dentre as alternativas para disposição final de resíduos, pode-se citar (IPT/CEMPRE, 2000):

- *Lixão*: é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. O mesmo que descarga de resíduos a céu aberto ou vazadouro;
- *Aterro Controlado*: é uma forma de disposição que minimiza alguns impactos ambientais, pois confina os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho. Esta solução continua produzindo poluição porém em menor grau que o lixão a céu aberto;
- *Aterro Sanitário*: fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite um confinamento seguro em termos de controle da poluição ambiental e proteção da saúde pública. Sempre dispõe de camadas de impermeabilização de base (para impedir a contaminação da água subterrânea) e de sistema de drenagem e tratamento de chorume e de biogás.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), feita pelo IBGE (2000), são coletadas 228.413 toneladas por dia de resíduos urbanos no Brasil, o que corresponde a 99% do total gerado. Desta forma, o total gerado é de 230.720 toneladas por dia de resíduos urbanos (incluindo entulho). A estimativa populacional efetuada pelo IBGE também no ano de 2000, apresenta o número de 166.112.518 habitantes. Com estes números, chega-se à geração de resíduos sólidos urbanos per capita de 1,39 quilos por habitante por dia.

Ao mesmo tempo, esse levantamento feito pela PNSB, de 2000, mostra que dos 5.507 municípios brasileiros, 63,6% utilizam lixões a céu aberto como forma de descarte do resíduo urbano gerado; 18,4% dos municípios brasileiros utilizam aterros controlados e apenas 13,8% destinam seus resíduos para aterros sanitários. Outras soluções de destinação de resíduos urbanos como a compostagem, incineração e centrais de triagem ainda são pouco utilizadas no Brasil – apenas 4,2% dos municípios as adotam –, muito por conta do maior custo de implantação e operação (IBGE, 2000).

Considerando-se que o aterro sanitário é atualmente o método de destinação do lixo mais adequado para a grande maioria dos municípios brasileiros, e que em somente 13,8% dos municípios se encontram esses equipamentos sanitários, existe naturalmente um grande potencial de crescimento da atividade de construção e operação de aterros sanitários no país, para os próximos anos (CADERNOS NAE, 2005b; CEPEA, 2004).

No entanto, tendo em vista a exigência de utilização de aterros sanitários para disposição final do lixo, e a responsabilidade municipal em atender a essa demanda, cada vez mais vêm se desenvolvendo parcerias público-privadas, nas quais empresas privadas são contratadas por prefeituras, para executar obras de implantação e operação de aterros, conforme uma tarifa fixada por quantidade de resíduos recebidos (CADERNOS NAE, 2005b).

Dito isso, uma nova janela de oportunidades de negócios abre-se para as empresas administradoras de aterros sanitários, com o biogás gerado pela decomposição do lixo em ambiente anaeróbico. Isso ocorre, pois a legislação brasileira não exige que os operadores de aterros façam a queima centralizado do gás de aterro. A única exigência é a retirada do gás de aterro de modo a evitar o risco de uma explosão.

Logo, a simples queima centralizada de biogás em aterros, já reduz as emissões do metano (55% do biogás) à atmosfera, permitindo assim a geração de RCEs. O

metano (CH₄) tem um potencial de aquecimento global que é 21 vezes maior que o dióxido de carbono (CO₂) (CADERNOS NAE, 2005b).

Segundo o Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de GEE, feito pela CETESB em 1994, cerca de 805 mil toneladas de metano foram geradas naquele ano, com 84% desse total sendo resultante de resíduos sólidos urbanos. Portanto, a destruição do metano, que outrora seria lançado na atmosfera, é fundamental para a mitigação do efeito estufa (CADERNOS NAE, 2005b).

Além disso, o biogás pode ser utilizado na geração de energia elétrica e/ou no tratamento do chorume. O estudo realizado pelo CEPEA (2004), em convênio com o Ministério do Meio Ambiente, revela que para o cálculo do potencial de geração de energia e geração de RCEs em aterros sanitários foram adotados dois cenários, um conservador e um otimista. Os resultados são apresentados a seguir:

Tabela 9 - Resultados obtidos para a geração de energia e potencial de geração de créditos de carbono nos aterros analisados.

Anos	Potencial de Geração de Energia Elétrica (MW)		Potencial de Geração de Créditos de Carbono (tCO ₂ e)	
	Cenário Conservador	Cenário Otimista	Cenário Conservador	Cenário Otimista
2005	278,3	344,3	10840898	13411862
2010	314,9	389,5	12265481	15174291
2015	356,2	440,7	13877266	17168317

Fonte: CEPEA (2004).

5.4.2. O projeto de MDL da Nova Gerar

O objetivo da Nova Gerar é explorar a coleta de gás, proveniente dos aterros administrados pela S.A. Paulista, para co-geração de energia e produção de RCEs. No caso da CTR Nova Iguaçu, o plano de investimento da Nova Gerar envolve um sistema

de coleta de gás, um sistema de drenagem de chorume e uma usina de geração de eletricidade modular em cada local de aterro, bem como um complexo de geradores em cada local - com a expectativa de capacidade total final de 15 MW, no aterro de Adrianópolis, e de 1 MW no lixão de Marambaia, após a sua recuperação.

No cenário de linha de base, sem nenhum procedimento de coleta e destruição do metano - os aterros não são obrigados por lei a fazer isso -, os aterros de Adrianópolis e Marambaia iriam emitir cerca de 16.790.727 toneladas de CO₂ durante os 21 anos de duração do projeto.

O cenário do projeto Nova Gerar irá diminuir as emissões de GEE de duas formas: incinerando o metano gerado nos aterros de Adrianópolis e Marambaia e gerando eletricidade a partir de uma fonte renovável. O projeto induzirá as reduções de emissão atribuídas ao deslocamento da eletricidade de rede, mas estas não estão sendo contabilizadas para solitação de RCEs (não faz parte do projeto).

Além disso, no cenário do projeto, ocorrerá uma emissão fugitiva de 2.518.609 toneladas de CO₂e, sendo que foi adotado o pressuposto que o sistema de coleta de gás instalado terá uma eficiência de 85%. Portanto, 15% do gás continuará a escapar como emissões voláteis.

Assim, a captura e a combustão de metano do gás de aterro evitará a emissão de 14,07 milhões de toneladas de CO₂e em 21 anos, depois do desconto de 20% de moderação, de forma a manter as estimativas conservadoras. O período de creditação será constituído de 3 períodos renováveis de 7 anos. Ou seja, a cada 7 anos é necessário rever o projeto, a adicionalidade e realizar os ajustes necessários.

A metodologia utilizada no projeto e aprovada pelo Painel de Metodologias do Comitê Executivo do MDL foi a AM003: “Simplified Financial Analysis for Landfill

Gas Capture Projects"³¹. A DNV, que é uma Entidade Operacional Designada (EOD), também validou o projeto.

As atividades de coleta e queima do biogás, para tratamento do chorume, entraram em operação no dia 01 de outubro de 2004. A CTR Nova Iguaçu já encerrou o antigo lixão de Marambaia, fez a recuperação ambiental e fez o plantio de árvores nativas. No aterro novo, licenciou, construiu e está operando o aterro num sistema de gás que seria intermediário. A primeira fase seria apenas o *flaring* – que é a simples incineração do biogás. Por isso, a empresa solicitou os RCEs referente apenas as emissões evitadas e não pelo uso da energia renovável em detrimento de outras fontes energéticas.

Portanto, a co-geração de energia elétrica ainda não ocorre. Só vão co-gerar energia se tiver viabilidade econômica. Atualmente, estão apenas utilizando o gás como energia térmica para tratar o chorume. O chorume é um líquido proveniente da decomposição do lixo, que pode contaminar o solo e o lençol freático.

Esse projeto não gerou nenhuma inovação de produto, mas de processo. Na verdade, esse processo de canalização, sucção, queima do gás e tratamento do chorume é uma inovação da empresa, uma tecnologia que foi adaptada ao dia-a-dia do aterro para ser mais eficiente. Para isso equipamentos nacionais e importados são utilizados.

Os planos extrapolam a simples redução de emissões de GEE. O lixão de Marambaia pegava fogo e expunha os catadores ao risco de vida e de doenças. Então foi feito um plano social, com treinamento e aproveitamento dessa mão de obra no viveiro de mudas de espécies nativas e na usina de gás. Além disso, como uma condição necessária para a concessão, a CTR Nova Iguaçu repassará 10% da receita do negócio

³¹ A metodologia aprovada pode ser encontrada no website do Comitê Executivo do MDL: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved.html>

Nova Gerar à autoridade municipal local de Nova Iguaçu (onde o projeto está localizado).

O projeto NovaGerar é o primeiro projeto de geração de energia a partir do Biogás. Além disso, foi o primeiro projeto aprovado pelo Governo e registrado no Comitê Executivo do MDL. Ele também foi premiado com o melhor projeto de MDL do Mundo em 2005 no “Carbon Market Insights” em Amsterdã, no dia 02 de Março de 2005.

A estrutura escolhida para gestão do negócio carbono foi a criação de uma terceira empresa, no caso a Nova Gerar, especializada na gestão do gás de aterro. A equipe da empresa é multidisciplinar. A atual gerente do projeto tem formação em engenharia civil, especialização em engenharia sanitária e ambiental e mestrado em finanças.

Em síntese, o projeto Nova Gerar pode ser apresentado como segue no quadro abaixo:

Quadro 11 – Síntese do Projeto de MDL Nova Gerar

Descrição geral do projeto	Aproveitamento do gás de aterro para co-geração de energia e tratamento do chorume.
Participantes do projeto	EcoSecurities S.A. Paulista Netherlands Clean Development Facility (NCDF)
Metodologia de linha de base	A metodologia utilizada no projeto e aprovada pelo CE do MDL foi a AM003: “Simplified Financial Analysis for Landfill Gas Capture Projects”. Cenário de linha de base - nenhum procedimento de coleta e destruição do metano.
Duração do projeto/ Período de obtenção das RCEs	21 anos – 2004 a 2024
Estimativa de reduções de emissões de GEE/ volume de RCEs esperadas	14,07 milhões de tCO ₂ e
Adicionalidades ambientais e sociais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eliminação do risco de incêndio no lixão de Marambaia ▪ Geração de empregos: utilização dos catadores no viveiro de mudas de espécies nativas e na usina de gás ▪ Geração de renda para prefeitura municipal de Nova Iguaçu: doação de 10% da receita do negócio com a venda de RCEs e energia.

Fonte: Elaborado pelo autor

5.4.3. A gestão e operação do Netherlands Clean Development Facility (NCDF)

O *Netherlands Clean Development Mechanism Facility* (NCDF) foi estabelecido em Abril de 2002. O acordo, assinado entre o Banco Mundial e o Ministério do Meio Ambiente da Holanda - *The Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment of the Netherlands* (VROM) – destinou US\$ 180 milhões para o financiamento de projetos em países em desenvolvimento em troca das reduções de emissões (ERs) geradas de acordo com o MDL.

De uma maneira geral, o funcionamento do fundo holandês é similar ao funcionamento do PCF e de outros fundos do Banco Mundial. Com ele, o governo holandês faz uso da *expertise* do *Carbon Finance Unit* (CFU) na administração de riscos e tem a certeza do recebimento final das RCEs. A grande diferença é que o NCDF compra apenas reduções de emissões (ERs) de projetos que foram registrados no Comitê Executivo do MDL e que serão geradas até 2012, quando termina o primeiro período de cumprimento. É uma forma de se proteger contra o risco do projeto não ser registrado e as reduções de emissões não terem validade no âmbito do MDL.

Ao final de 2005, o NCDF tinha um portfólio diversificado de projetos, com a assinatura de ERPAs para um volume total de 2,9 milhões de tCO₂e, e aprovado documentos de financiamento do projeto de carbono (*carbon finance documents*) com um volume potencial de 31 milhões de tCO₂e. É então esperado que o NCDF assinará os ERPAs para esses projetos em análise até a metade de 2006. Ao incluir as propostas de projeto aprovadas (*Project Idea Notes*), existem 35 projetos sob consideração.

5.4.4. Evidências do relacionamento entre a Nova Gerar e o Netherlands Clean Development Facility (NCDF)

O *Carbon Finance Unit* (CFU) participou da estruturação do projeto desde 2002. O CFU atua como *trustee* dos holandeses, *Netherlands Clean Development Facility* (NCDF), e comprará todas as RCEs geradas pelo projeto somente até 2012, independente do volume, mas com preço fixo de 3,5 euros. Como a Nova Gerar demorou muito para assinar o contrato (apenas em dezembro de 2005), o preço negociado durante a fase do *Carbon Finance Document* (CFD) foi muito baixo perante os níveis atuais de mercado.

No entanto, conforme argumentado pela Nova Gerar, a credibilidade do Banco Mundial é tão grande, que a empresa não poderia agir de maneira oportunista, com uma quebra contratual e venda para outro comprador. O CFU ajudou a elaboração e implementação do projeto, com 8 missões dos técnicos da unidade ao Brasil, com financiamento da Entidade Operacional Designada (EOD), com ajuda na solução da disputa com a Ecosecurities, com pagamento do registro no Comitê Executivo do MDL e estruturação de um financiamento inicial (*up-front payment*) com uma instituição financeira. Portanto, na percepção da empresa, todo esse compartilhamento de risco e apoio financeiro compensa o preço inferior ao mercado.

O projeto Nova Gerar espera produzir a redução de emissões de 2.937.198 tCO₂e até 2012. Com esse volume e o preço de 3,5 euros, a expectativa de receita com a transação com o Banco Mundial será de 10.280.193 de euros. A recuperação ambiental do lixão de Marambaia e a construção do Aterro de Adrianópolis contou com investimento próprio da S.A. Paulista. Porém, a instalação dos equipamentos de

captação do gás de aterro e a instalação da estação de tratamento do chorume contou com o financiamento do carbono.

Diversos são os riscos envolvidos nesse projeto e algumas precauções foram tomadas na tentativa de mitigá-los. São eles:

Quadro 12 – Riscos do projeto Nova Gerar e formas de mitigação propostas

Riscos	Descrição	Mitigação
<i>Risco político</i>	O lixo é responsabilidade da prefeitura e a gestão municipal muda de 4 em 4 anos.	Contrato forte de concessão de 20 anos e referência nacional e internacional no setor de aterros.
<i>Risco de não – performance do projeto, ou seja, de geração de reduções de emissões abaixo do previsto.</i>	Foi adotado um cenário conservador, mas se as reduções forem ainda menores, isso tem um grande impacto no fluxo de caixa, já que as despesas com o investimento são as mesmas.	1) Utilização da mesma empresa para fazer operação de aterro e sistema de gás e monitoramento, assim não tem conflito de interesses; 2) Separar o lixo industrial do lixo doméstico/ público para ter a quantidade de gás suficiente. 3) Projeto de engenharia do aterro e do sistema de gás bem feito; 4) Contrato de venda das RCEs com preço fixo, mas quantidade variável.
<i>Risco da queima centralizada do biogás se tornar um negócio usual (business as usual)</i>	Pode ocorrer uma mudança da legislação brasileira tornando obrigatório a queima do gás de aterro.	Essa possibilidade é improvável de ocorrer, mas uma possível solução será sempre estudar novas tecnologias e inovar para gerar reduções adicionais.
<i>Risco para os catadores</i>	Perda do emprego e problema social à administração pública.	Plano social e geração de empregos, com aproveitamento dessa mão de obra no viveiro de mudas e na usina de biogás.
<i>Risco de mudança do indicador Global Warming Potential (GWP)</i>	O gás metano tem um potencial de aquecimento global 21 vezes maior do que o gás carbônico (CO ₂). Esse indicador pode mudar de 21 para 4, e alterar significativamente o volume de redução de emissões em toneladas de CO ₂ e.	Vincular o contrato de venda a quantidade de metano gerado e não a quantidade de CO ₂ e, mas isso não foi feito no contrato com o NCDF. Isso poderia ser uma inovação para futuros contratos.

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.5. Contraste dos Casos com o Arcabouço Teórico

De uma maneira geral, os casos analisados revelam que em termos de custo de transação *ex-ante*, houve um significativo avanço no ciclo de aprovação do projeto. São eles:

- *Informações sobre os procedimentos do MDL e estatísticas do mercado:* hoje, há um bom nível de informações em português, principalmente pelo trabalho da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) em disponibilizar as informações úteis sobre o mercado do carbono em seu website, assim como pela atuação de institutos de pesquisa, organizações de classe e entidades públicas como CEPEA, FIESP, Fórum Paulista de Mudanças Globais, etc.;
- *Lead time*, que é o tempo de espera entre a idéia de concepção do projeto e o início efetivo do projeto, reduziu-se de 2 anos para 6 meses;
- *Custo de consultorias e auditorias validadoras:* esse custo, que gira entre US\$ 40 mil e US\$ 100 mil mostra-se pequeno perante o volume de capital necessário para fazer investimentos em tecnologias limpas, por isso a importância do financiamento inicial (*up-front payment*);
- *Disponibilidade de canais de comercialização:* no início em que os projetos estudados começaram a ser elaborados não havia o Protocolo de Quioto. Logo, poucos compradores estavam dispostos a enfrentar os riscos do mercado, com exceção de organizações multilaterais e agências governamentais de países desenvolvidos. Hoje, já existe um bom número de opções de comercialização com entidades privadas, inclusive bancos comerciais;

- *Funcionamento da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC)*: saindo de uma situação estática antes do Protocolo de Quioto ser aprovado, a CIMGC atuou com agilidade para aumentar consideravelmente o volume de projetos aprovados no ano de 2005, apesar da equipe de técnicos continuar pequena e os recursos continuarem escassos.

No entanto, um grande problema ainda persiste, que é a morosidade da *tramitação de projetos dentro do Comitê Executivo do MDL*, tanto para aprovação das metodologias de linha de base quanto para registro do projetos. Muito se argumenta, que a Organização das Nações Unidas (ONU) não é o ator ideal para operacionalizar o mercado, pois há um excesso de procedimentos e formalidades para tornar um projeto real, e principalmente para comprovar a adicionalidade. Por outro lado, para se ter uma garantia de melhoria da qualidade ambiental é preciso ter rigor técnico na aprovação de projetos. Apesar de tudo, é de se esperar que com a disponibilidade de um bom número de metodologias, projetos poderão ser replicados e assim o mercado terá um maior número de participantes.

Deve-se agora fazer um detalhamento das características das transações tomando por base os casos analisados.

5.5.1. *Frequência da transação de RCEs*

Conforme dito, as transações no mercado do carbono são recorrentes, pois há um fluxo anual de entrega das RCEs após uma verificação feita pela Entidade Operacional Designada (EOD) e a emissão dos certificados pelo Comitê Executivo do MDL. O

quadro expõe com clareza a frequência das transações dentro da duração total do contrato (transação)

Quadro 13 – Frequência das transações de RCEs dos casos analisados

		Plantar	Lages	Alta Mogiana	Nova Gerar
Frequência		Anual	Anual	Anual	Anual
Duração da transação	da	Até 2028	Até 2014	Até 2008	Até 2012
Duração do projeto	do	28 anos 2001-2028	10 anos 2004-2014	7 anos 2002-2008	21 anos 2004-2024

Fonte: Elaborado pelo autor

Exceto para o caso Nova Gerar, que por exigência do governo holandês negociou todas as RCEs até 2012, para os demais projetos a transação com a entrega das RCEs contratadas ocorrerá durante o ciclo de vida do projeto. De uma maneira geral, a frequência da transação deve criar um compromisso confiável entre as empresas brasileiras e o Banco Mundial na busca de continuidade da relação enquanto durar o contrato.

5.5.2. Especificidade de ativos na transação de RCEs

A tabela abaixo fornece um panorama da presença de ativos específicos nas transações de RCEs dos casos analisados. Pode-se detalhar cada uma das especificidades de ativos como se segue:

- *Especificidade temporal*: considerando que as RCEs têm validade institucional apenas até 2012, quando se encerra o 1º. período de cumprimento, a Plantar e a Nova Gerar estão em pior situação, pois seus créditos extrapolam e muito esse período;

- *Especificidade humana:* com exceção da Usina Alta Mogiana, as demais empresas capacitaram e formaram uma equipe própria para gestão do negócio carbono, muito também na expectativa de uso desse capital humano na prospecção de novos projetos de MDL nos respectivos setores produtivos. De qualquer forma, são recursos humanos bastante específicos para instalar projetos de MDL e transacionar RCEs;
- *Especificidade física e tecnológica:* as tecnologias e os equipamentos instalados nos projetos Plantar (melhoria do processo de carbonização) e Nova Gerar (usina termoeletrica de biogás) foram adquiridos e/ou melhorados exclusivamente em função da existência do projeto. Já nos casos da Lages e da Alta Mogiana, os equipamentos de co-geração são utilizados principalmente para transações de venda de energia, sendo a transação de RCEs apenas um complemento;
- *Especificidade de marca:* esse tipo de especificidade só existe para os casos Plantar e Nova Gerar, isso pois a primeira marca e a própria empresa está fadada a desaparecer se o projeto de MDL não existir, enquanto que, a segunda marca foi criada especificamente para as transações de RCEs. De qualquer maneira, o sucesso dos projetos de MDL analisados devem permitir o posicionamento da empresa, e de sua marca principal, como benéfica ao do meio-ambiente.

Quadro 14 – Especificidade de ativos nas transações de RCEs dos casos analisados

	Plantar	Lages	Alta Mogiana	Nova Gerar
	Especificidade de ativos			
<i>Especificidade temporal</i>	RCEs até 2028	RCEs até 2014	RCEs até 2008	RCEs até 2024
<i>Especificidade humana</i>	Equipe própria	Equipe própria	Consultoria externa	Equipe própria
<i>Especificidade física e tecnológica</i>	Fornos de carbonização do metano	Usina termoeletrica de resíduos de madeira	Usina termoeletrica de bagaço de cana	- Estação de tratamento do chorume - Usina termoeletrica de gás
<i>Especificidade de marca</i>	Marca Plantar	-	-	Marca Nova Gerar
<i>Avaliação final</i>	Alta especificidade de ativo	Média especificidade de ativo	Baixa especificidade de ativo	Alta especificidade de ativo

Fonte: Elaborado pelo autor

Como síntese, pode-se elencar os projetos conforme a especificidade de ativos:

- Alta especificidade: Plantar e Nova Gerar;
- Média especificidade: Lages;
- Baixa especificidade: Alta Mogiana.

5.5.3. Incerteza (riscos) da transação de RCEs

No que tange a incerteza ambiental e o seu impacto sobre os custos de transação, consideráveis mudanças foram citadas nos casos analisados e podem ser apresentadas como segue:

- *O risco de não-existência do mercado pós-2012* se apresenta como a principal limitação para o sucesso do Protocolo de Quioto. Se não há um segundo período de cumprimento, não há incentivos para os países cumprirem suas limitações. As penalidades pelo não cumprimento é a não participação do mercado em um segundo período de cumprimento. Se não há mercado no futuro, nada precisa ser feito. Ou seja, não há *enforcement*;

- *O risco do Brasil e de outros países em desenvolvimento possuírem metas de redução de emissões em um segundo período de cumprimento* ainda é um tema com opiniões discordantes, mas esse risco é real. No entanto, há um consenso da necessidade de existência de metas de redução para todos os países, inclusive isso viabilizaria as negociações internacionais sobre o tema. Se o Brasil tiver metas de redução de emissões, ele vai gerar carbono para si mesmo, via Implementação Conjunta (IC). Isso estimularia a formação de um mercado interno, bem como o uso das atuais reduções de emissões para cumprimento de metas futuras;
- *O risco país* derivado da possibilidade de confisco das RCEs por países em desenvolvimento é mínimo. Dado que o projeto tenha a carta de aprovação do governo, a partir daí esse risco não existe mais. Se houver algum caso de confisco de RCEs, haverá um desdobramento no comércio exterior desse país;
- *O risco de não-validade das RCEs* no mercado europeu de permissões de emissões (*EU ETS – European Union Emissions Trading Scheme*) é baixo. Hoje, já existem regras específicas para aceitação das RCEs no esquema europeu de comércio.

Feito isso, pode-se dizer que esses riscos impactam de uma maneira uniforme todos os projetos de MDL participantes do mercado. Acrescenta-se àqueles, os riscos que têm um impacto diferenciado em cada um dos projetos:

- *Risco de não obtenção do registro do Comitê Executivo do MDL*: Com exceção do projeto Nova Gerar, que já foi registrado, para os demais projeto esse risco é mais relevante. Varia de um risco alto para Plantar – que não tem metodologias aprovadas -, médio para Alta Mogiana (o setor tem uma imagem negativa na comunidade internacional de poluidor e empregador de trabalho escravo) e termina como baixo

para Lages (o projeto já iniciou a verificação anual e tem regras simplificadas de aprovação por ser de pequena escala);

- *Risco de não aprovação da metodologia de linha de base*: esse risco só é válido para Plantar, pois não obteve nenhuma de suas metodologias aprovadas. Esse risco é ainda maior ao se considerar a metodologia de reflorestamento, pois a comprovação de adicionalidade é muito difícil e o processo de aprovação é lento e rigoroso;
- *Risco de não performance do projeto de MDL*: esse talvez seja o principal risco de um projeto de MDL, dado que as reduções de emissões totais de um projeto são feitas com base em uma estimativa. Talvez, por isso, os contratos precisam incluir penalidades brandas em caso de não-cumprimento e também devem permitir adaptações e ajustes de relacionamento.
 - Projetos Plantar, Lages e Nova Gerar: de uma maneira geral, esses três casos possuem alto risco de não-performance, porque as estimativas de redução de emissões são feitas com base em estimativas de produção de carvão vegetal, consumo de madeira e captação de biogás, respectivamente;
 - Projeto Plantar reflorestamento: há o risco de não-permanência do carbono nas florestas, por isso a dificuldade de comprovação da adicionalidade;
 - Projeto Alta Mogiana: esse risco não é alto, mas é considerável. O cálculo da estimativa de redução de emissões é feito com base em um fator de emissão (tCO₂e/ MWh gerado por termoeletricità a gás) fixo. No entanto, o resultado final depende da capacidade de atender a estimativa de energia co-gerada.
- Por fim, os *riscos peculiares a cada um dos projetos*:
 - Plantar: os riscos na gestão das florestas (como incêndio, baixa produtividade etc.) e a possibilidade de quebra do contrato de financiamento pelo Rabobank em caso de não existência do mercado pós-2012;

- Lages: riscos inerentes ao rompimento do contrato de suprimento com as indústrias madeireiras. Isso pode ocorrer a partir do momento que a demanda pelos resíduos aumenta e as madeireiras visualizam nos seus resíduos uma possibilidade de ganho extra com as RCEs;
- Alta Mogiana: riscos inerentes ao rompimento do contrato de distribuição de energia e também à gestão da parte agrícola (plantação de cana), como quebra de safra e qualidade da cana (teor de bagaço);
- Nova Gerar: riscos já apresentados aqui, como risco de interferência política, risco para os catadores e risco da mudança da legislação brasileira.

O quadro abaixo, faz um resumo dos riscos envolvidos diretamente na transação de RCEs. Pode-se notar, que após uma avaliação, os projetos foram ordenados como segue: alto risco – Plantar e Nova Gerar, médio risco – Lages e Alta Mogiana.

Quadro 15 – Riscos envolvidos diretamente nas transações de RCEs dos casos analisados

	Plantar	Lages	Alta Mogiana	Nova Gerar
<i>Risco do registro no Comitê Executivo do MDL</i>	<i>Alto</i> – projeto ainda não conseguiu aprovação das metodologias.	<i>Baixo</i> – projeto já validado e início da verificação anual.	<i>Médio</i> – projeto já validado, mas setor com imagem ambiental e social negativa.	<i>Nulo</i> – projeto já registrado.
<i>Risco de não performance do projeto de MDL</i>	<i>Alto</i> – projeto metano: estimativa de produção de carvão vegetal e estimativa de emissões no cenário do projeto; <i>Alto</i> – projeto de reflorestamento: Risco de não-permanência do carbono estocado.	<i>Alto</i> – estimativa do consumo de madeira na usina.	<i>Médio</i> – fator de emissão (tCO ₂ e/MWh gerado por termoeletrônica a gás) é fixo, mas com estimativas de co-geração de energia.	<i>Alto</i> – estimativa da captação de biogás. - mudança do indicador GWP, para metano, de 21 para 4; - interrupção do sistema de coleta de gás; - qualidade do lixo depositado.
<i>Risco de não aprovação da metodologia de linha de base</i>	<i>Médio</i> – projeto metano <i>Alto</i> – projeto reflorestamento.	<i>Nulo</i> – metodologia utilizada já aprovada.	<i>Nulo</i> – metodologia utilizada já aprovada.	<i>Nulo</i> – metodologia utilizada já aprovada.
<i>Riscos peculiares a cada projeto</i>	- incêndio nas florestas; - baixa produtividade florestal; - quebra contratual pelo Rabobank em caso de não existência do mercado.	- interrupção do suprimento de resíduos de madeira para outros usos; - quebra contratual pelas indústrias madeireiras: investir no MDL.	- quebra contratual pela CPFL; - quebra de safra; - qualidade da cana (teor de bagaço).	- interferência política; - catadores; - mudança de lei: obrigação de queima do gás.
<i>Avaliação final</i>	Alto	Médio	Médio	Alto

Fonte: Elaborado pelo autor

5.5.4. Escolha do canal de comercialização de RCEs

Dado a constante mudança do ambiente institucional e as características das transações analisadas, deve-se agora explicitar as razões da escolha do canal de comercialização do Banco Mundial, apresentadas por cada caso analisado.

Quadro 16 – Razões para escolha do Banco Mundial como canal de comercialização

Plantar	Lages	Alta Mogiana	Nova Gerar
<ul style="list-style-type: none"> - Financiamento da validação (EOD); - Apoio na elaboração de novas metodologias; - Desenho e Avalista da operação de financiamento inicial (up-front payment); 	<ul style="list-style-type: none"> - Carta de aprovação é uma garantia para obtenção de crédito; - Compra de VERs (Verified Emissions Reductions), antes do registro; - Compra de RCEs até 2014; - Ajuda na re-elaboração do documento do projeto (DCP); - Bom preço negociado; - Critérios rígidos para aprovação de projetos: selo informal de qualidade; - Permite boas condições de negociação em futuros contratos com outros compradores de RCEs; - Visita de técnicos do Banco ao local do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Garantia de pagamento pelas reduções de emissões com ou sem o Protocolo de Quioto; - Financia projetos que estão no início, fase da idéia. - Facilita a obtenção de financiamento inicial (up-front payment) - Carta de aprovação é uma garantia para obtenção de crédito - Penalidades brandas em caso de não cumprimento do contrato: revisão contratual e tempo de 1 a 2 anos para ajuste do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrato com preço fixo, mas quantidade variável; - Financiamento da validação (EOD); - Apoio na solução de disputas com parceiro na joint-venture - Financiamento do registro no Comitê Executivo do MDL - Estruturação de um financiamento inicial (up-front payment) com uma instituição financeira; - Visita de técnicos do Banco ao local do projeto.

Fonte: Elaborado pelo autor

É preciso agora verificar, com base nos casos analisados, quais das funções de um típico canal de distribuição são exercidas pelo Banco Mundial, por meio do *Carbon Finance Unit* (CFU). Pode-se dizer que o Banco Mundial executa e monitora os seguintes fluxos:

- *Posse física*: o CFU fica responsável pelo recebimento das RCEs, pagamento do financiamento inicial lastreado em RCEs, e transferência dos créditos para os investidores;
- *Propriedade*: o CFU não adquire os direitos de propriedade do RCEs, ele opera com um *trustee* dos investidores dos fundos;
- *Promoção*: o CFU estimula a participação de agentes no negócio carbono, por meio de workshops, seminários, recebimento e avaliação de *Project Idea Notes*, tanto para

novos desenvolvedores de projetos quanto instituições financeiras interessadas em fazer *up-front payments*;

- *Negociação*: o CFU adota critérios rigorosos para aprovação de projetos e um longo processo de negociação do ERPA (*Emissions Reduction Purchase Agreement*);
- *Financiamentos*: o CFU concede financiamentos para pagamento da validação e registro do projeto, com desconto sem juro do primeiro pagamento. Além disso, faz estimular a realização de acordos de financiamento inicial (*up-front payments*) do projeto com instituições financeiras;
- *Riscos*: o CFU compartilha os riscos inerentes ao projeto de MDL com o desenvolvedor: compra reduções de emissões (ERs) além de 2012, elabora contratos com preço fixo e quantidade variável, garante o pagamento das ERs mesmo sem o Protocolo de Quioto, contrato relacional com ajuste de relacionamento em caso de não-cumprimento, ajuda na (re)elaboração de metodologias etc.;
- *Informações*: compartilha informações sobre os procedimentos de submissão de um projeto de MDL, informações sobre o mercado, linhas de financiamento nas instituições, outros intermediários e compradores de RCEs disponíveis no mercado, por meio de workshops, seminários e seu website (carbonfinance.org);
- *Pagamentos*: o pagamento do ERPA é feito mediante a entrega anual das RCEs.

Com base no que foi exposto até agora, é possível rever as hipóteses da pesquisa e certificar se elas foram respondidas:

H1: Em um mercado embrionário de um novo produto, marcado por elevados custos de transação, os canais de comercialização, no exercício pleno de suas funções, são

agentes intermediários que coordenam a transação, via mecanismos contratuais, e permitem o encontro entre vendedores e compradores.

É importante esclarecer que o termo canais de comercialização é adequado, pois o CFU do Banco Mundial não adquire os direitos de propriedade das RCEs, e por isso não é um canal de distribuição típico, mas exerce várias funções de canal conforme exposto acima. A coordenação da transação pelo CFU ocorre desde o momento em que o projeto de MDL recebe uma carta de aprovação até a entrega da última RCE.

H2: Em um mercado embrionário, os canais de comercialização, constituídos por organizações multilaterais, no exercício pleno de suas funções, contribuem para uma maior eficiência da transação, ou seja, na redução dos custos de transação existentes.

Embora o CFU do Banco Mundial adote critérios rigorosos para aprovação de projetos de MDL, é lento e burocrático no processo de negociação de um ERPA, não possui os incentivos de mercado (concorrenciais) para um melhor desempenho e paga preços inferiores ao padrão de mercado, sua atuação diferenciada no mercado permite dizer que ele contribui para redução dos custos de transação existentes.

Entretanto, pode-se dizer que as organizações multilaterais, enquanto canais de comercialização, contribuem para redução dos custos de transação existentes, não pelo critério da eficiência do canal, mas simplesmente por permitirem que os fluxos de canais passem a existir na transação das RCEs.

Com isso, o próprio Banco Mundial admite que o seu papel é de apenas estimular o desenvolvimento e fortalecimento do mercado de GEE, permitindo o nascimento de novos fundos de investimento, o surgimento de novos projetos de redução de GEE e o encontro entre investidores e ofertantes. Feito isso, a sua função no mercado já é dispensável.

VI. CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

6.1. Conclusões

Sob a perspectiva de que o relacionamento entre empresas brasileiras e organizações multilaterais tem um papel importante na realização das trocas de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), espera-se que as conclusões e *insights* gerados ao longo deste estudo possam contribuir para o desenvolvimento do marketing aplicado e de futuros estudos na área.

O objetivo deste trabalho foi alcançado por meio de uma revisão bibliográfica – externalidades, economia dos custos de transação, canais de distribuição e caracterização do mercado do carbono - e da execução de uma pesquisa exploratória junto a organizações participantes do mercado internacional de reduções certificadas de emissões (RCEs).

Discutiu-se na parte teórica da dissertação, o teorema de Coase (1960), através do qual o livre intercâmbio de direitos (de poluir) nem sempre solucionará o problema de externalidades (poluição). Isso ocorre porque as transações que são necessárias para superar este problema não são livres de custos - há custos de transação – e os direitos de propriedade freqüentemente não estão bem definidos.

Em adição, esses custos de usar o mercado podem ser evitados se a empresa integrar-se verticalmente e assumir os custos (burocráticos) de coordenar internamente a atividade econômica, através de funções gerenciais. Só que no caso do carbono, isso não ocorre, pois, i) os custos de redução de emissões intra-firma são altos; ii) o investimento em projetos de MDL requer competência técnica; iii) os projetos de MDL não se

enquadram dentro do “core business” das firmas interessadas; iv) os preços correntes da tonelada de RCE não viabilizam o investimento.

Portanto, o melhor caminho alternativo é o estabelecimento de contratos com outras firmas. Só que, de um lado, o vendedor quer compartilhar riscos e obter um financiamento inicial (*up-front payment*), e, pelo outro, a maioria dos compradores quer simplesmente pagar no momento de entrega das RCEs, sem risco algum. Com essa perspectiva, as transações de RCEs ficam bloqueadas e o mercado não evolui.

Por isso, dado os custos de transação, ao contrário da operação no mercado *spot*, as organizações multilaterais exercem um papel fundamental na intermediação da transação – como um canal de distribuição –, estabelecendo contratos de longo prazo com vendedores de RCEs na tentativa de minimizar esses custos de transação, viabilizar os projetos de MDL e atender a demanda latente existente.

Por outro lado, a revisão bibliográfica indicou a proximidade entre as teorias de Canais de Distribuição e Economias dos Custos de Transação (ECT). Uma vez que a pesquisa envolvendo canais de distribuição é fortemente voltada ao relacionamento entre empresas e aspectos ligados à estrutura do canal, então a grande utilidade da ECT para a pesquisa com canais de distribuição, é que esta diz como as empresas poderiam se relacionar no canal (estruturas de governança - desde mercados, contratos e verticalização) de maneira a minimizar os custos de transação. Estas formas são função da especificidade dos ativos envolvidos, frequência, incerteza, aliada à influência do ambiente institucional.

A pesquisa exploratória realizada e delimitada a quatro casos de transações de RCEs entre empresas brasileiras e o Banco Mundial trouxe novos *insights* para um possível entendimento das razões pelas quais as empresas brasileiras participantes do Mercado de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) escolheram uma organização

multilateral como canal de comercialização e para esclarecer como ocorrem as transações de RCEs entre esses agentes.

Com base nos casos, as transações de RCEs são caracterizadas por serem recorrentes, por possuírem de elevada a média especificidade de ativos, e por envolver elevados riscos. No que tange a especificidade de ativos, as especificidades física e tecnológica, humana e temporal foram as que mais se destacaram. No que tange aos riscos inerentes ao negócio, o risco de não-existência do mercado pós-2012 e o risco de não-performance do projeto são os mais relevantes.

Tomando por base esses riscos e especificidades de ativos, o Banco Mundial aparece como um canal de comercialização, exercendo diversas funções de um canal de distribuição - exceto uma, a de aquisição do direito de propriedade sobre os créditos -, para coordenar as transações de RCEs e permitir o encontro entre compradores e vendedores.

Pode-se dizer que as organizações multilaterais, enquanto canais de comercialização, contribuem para redução dos custos de transação existentes nos mercados de RCEs, não pelo critério da eficiência do canal, mas simplesmente por permitirem que os fluxos de canais passem a existir na transação desse novo produto.

6.2. Limitações do Estudo

A primeira limitação metodológica é que, no momento em que está sendo realizada a pesquisa, as transações ainda estão na fase de negociação, os contratos ainda estão em processo de elaboração ou na sua fase inicial de vigência, não permitindo o estudo de alguma situação registrada de conflito e/ou quebra contratual, situação bastante interessante para o desenho de um contrato mais completo possível.

A segunda limitação é a pesquisa de um único canal de comercialização, as organizações multilaterais, não havendo uma comparação empírica com as funções desempenhadas (ou mesmo a eficiência) por um outro canal.

A terceira limitação é a não realização de uma pesquisa quantitativa, com a elaboração de um questionário com escala *Likert*, para avaliação da percepção dos gerentes de projetos de MDL sobre temas relevantes como o ambiente institucional, a situação atual do mercado de RCEs, o projeto de MDL onde ele é o gestor, e as transações de RCEs derivadas do projeto.

A quarta limitação é falta de linearidade entre os casos. Isso ocorre, principalmente, devido à omissão de informações sobre a transação de RCEs por parte do entrevistado.

Outras duas limitações do trabalho estão presentes na pesquisa de campo e refere-se à abordagem metodológica utilizada.

Por se tratar de uma pesquisa de natureza exploratória, os resultados encontrados não devem ser generalizados. As conclusões só podem ser estabelecidas para os quatro casos estudados.

As considerações sobre as características das transações e as funções desempenhadas pelo Banco Mundial no mercado internacional de RCEs foram feitas a partir da interpretação do pesquisador sobre as declarações dos entrevistados e de outras fontes de evidências consultadas, sendo portanto, guiadas pela percepção do pesquisador e ocasionalmente passíveis de vieses em algumas colocações.

6.3. Sugestões para Pesquisas Futuras

Como sugestões para pesquisas futuras, pode-se listar três propostas:

- Elaborar um modelo teórico para administração de redes de relacionamento de negócio. A pesquisa aprofundaria o estudo de redes em duas questões estruturais: densidade e intensidade. Os debates acadêmicos e profissionais demonstram a necessidade de buscar um melhor entendimento se o tamanho da rede (ou número de relacionamentos: i.e. densidade) ou se a frequência de contatos (i.e. intensidade) influencia na colaboração e, conseqüentemente, no desempenho das empresas. Esse modelo teórico teria uma aplicabilidade empírica no caso do carbono;
- Mensurar, conforme o método de Barzel (1982), os custos de transação envolvidos na elaboração de um projeto com base no MDL, com o intuito de melhor compreendê-los e assim fornecer subsídios para que as necessárias mudanças institucionais ocorram.;
- Evoluir dentro do objeto de estudo ‘meio-ambiente’, assim como na área de marketing, e partir para conceitualizar, conforme a realidade brasileira, a idéia do ‘marketing ambiental ou verde’, sendo os créditos de carbono um dos produtos analisados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. M. de. A Criação de Valor para Pequenas Empresas Brasileiras de Siderurgia a Partir da Inserção no Mercado de Carbono: Um Estudo de Caso. Rio de Janeiro, 2003. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Instituto COPPEAD de Administração, 2003.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Atlas de energia elétrica do Brasil. Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasília, 2002.

AZEVEDO, P. F. Integração Vertical e Barganha. Tese de Doutorado ao Depto. de Economia, FEA/USP, 1996, 220 p.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. Efeito Estufa e a Convenção sobre a Mudança do Clima. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - Assessoria Especial de Meio Ambiente e Ministério da Ciência e Tecnologia - Coordenação de Pesquisa em Mudança do Clima, 1999.

_____. Diversos documentos. Disponível em <<http://www.bndes.gov.br/>>. Acesso em Janeiro/2005.

BANURI, T.; GORAN-MALER, K.; GRUBB, M. et al. Equity an Social Considerations. In: BRUCE, J.P.; LEE, H.; HAITES, E.F. (eds). Climate Change 1995: Economic and Social Immersion of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. p.53-78.

BARTHOLOMEU et al. Co-geração de energia a partir do bagaço de cana. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural (SOBER), Piracicaba, fev. 2001.

BARZEL, Y. Measurement Cost and the Organization of Markets. In: Journal of Law and Economics, v. 25, p. 27-48, abr. 1982.

BARZEL, Y. Economic analysis of property rights. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

BERMAN, B. Marketing Channels. John Wiley And Sons, USA, 663 p. 1996.

BESANKO, D.; DRANOVE, D.; SHANLEY, M. Economics of Strategy. New York, John Wiley& Sons, 2000.

BONOMA, T. V. Case research in marketing: opportunities, problems and a process. Journal of Marketing Research, Chicago, v. XXII, p. 199-208, may 1985.

BRICKLEY, J.; SMITH JR, C.; ZIMMERMAN, J. L. Business Ethics and Organizational Architecture. Social Science Research Network Eletronic paper Collection. [S.L.]: nov., 2000. Disponível: <http://papers.ssrn.com/paper.taf?abstract_id250947>. Acesso em: Dezembro/ 2005.

CADERNOS NAE / Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República – Biocombustíveis - nº. 2 (jan. 2005a) - Brasília: Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005. Autores: Isaías de Carvalho Macedo; Luiz Augusto Horta Nogueira.

CADERNOS NAE / Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República – Mudança do Clima - vol. 2 (fev. 2005b) - Brasília: Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005. Autores: Marcelo Khaled Poppe e Emilio Lèbre La Rovere.

CAMPOMAR, M. C. Do uso do “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em Administração. Revista de Administração da USP. São Paulo, v. 26. n. 3, p 95 – 97. jul./set. 1991.

CDIAC - CARBON DIOXIDE INFORMATION ANALYSIS CENTER. Diversos documentos. Disponível em: <<http://cdiac.esd.ornl.gov>>. Acesso em Janeiro/2005.

CASTRO, C.C. A Prática da Pesquisa. São Paulo: Mc Graw Hill, 1978.

CEBDS – CENTRO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Diversos documentos. Disponível em <<http://www.cebds.org.br/>>.

CEIMC - CENTRO DE ESTUDOS INTEGRADOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Diversos documentos. Disponível em <<http://www.centroclima.org.br/>>. Acesso em Dezembro/2004.

CENBIO – CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM BIOMASSA. Diversos documentos. Disponível em <<http://www.cenbio.org.br/>>.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Estudo do potencial da geração de energia renovável proveniente dos "aterros sanitários" nas regiões metropolitanas e grandes cidades do Brasil. Relatório proveniente do Convênio CEPEA/ESALQ - Ministério do Meio Ambiente, 2004.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Disponível em <<http://cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em Janeiro/ 2006 e Dezembro/ 2005.

COASE, R. H. The Nature of the Firm. *Economica* N.S., 4: 386-405, 1937. Reprinted in Oliver E. Williamson and Sidney Winter, eds., 1991. *The Nature of the Firm: Origins, Evolution, Development*. New York: Oxford University Press, pp. 18-33.

COASE, R. H. The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, vol. 3, pp 1-44, 1960.

CEBDS - CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, 2001a. Disponível em <<http://www.cebds.com.br>>. Acesso em Fevereiro/2005.

_____. Mercado do Carbono. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, 2001b. Disponível em <<http://www.cebds.com.br>>. Acesso em Fevereiro/ 2005.

_____. Roteiro Básico para Elaboração de um projeto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, 2002. Disponível em <<http://www.cebds.com.br>>. Acesso em Fevereiro/ 2005.

CEPAL - COMISSÃO ECONOMICA PARA AMÉRICA LATINA. Racionalidad Económica de los Mecanismos de Flexibilidad en el Marco del Protocolo de Quioto. Comissão Econômica para América Latina e Caribe, 2000.

CONEJERO, M. A.; FARINA, E. M. M. Q. Carbon Market: Business Incentives for Sustainability. *International Food and Agribusiness Management Review*, v.5, n.4, 2003

COUGHLAN, A. T.; ANDERSON, E.; STERN, L; EL-ANSARY, A. Canais de Marketing e Distribuição. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 461 p.

CZINKOTA, M. Marketing: As melhores práticas. Porto Alegre: Bookman, 2001. 559 p.

DEMSETZ, H. Towards a theory of property rights. *American Economic Review*, vol. 57, Papers and Proceedings, pp 347-373, 1967.

DIGMAN, L. A. Strategic Management - concepts, decisions, cases. 2nd ed. Richard D. Irwin, 1990.

EL-ANSARY, A. I. & STERN, L. W. Power Measurement in the Distribution Channel. *Journal of Marketing Research*, v. 9, 1972, p. 47-52.

ENB - EARTH NEGOTIATIONS BULLETIN. Summary of the Seventh Conference of the Parties to the UN Framework – Convention on Climate Change. Vol. 12, Nº 189. 2001. Publicado pelo International Institute for Sustainable Development (IISD). Disponível em: <<http://www.iisd.ca/climate/cop7>>. Acesso em Março/ 2005.

ENGINEERING AND MINING JOURNAL. Diversos Documentos. Disponível em: <<http://www.e-mj.com/>>. Acesso em Março/ 2005.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. Acid Rain Program. Disponível em: <<http://www.epa.gov/airmarkets/arp>>. Acesso em Setembro/ 2004.

ETZEL, M. J.; WALKER, B. J.; STANTON, W. J. Marketing. 11a Ed. São Paulo: Makron Books, 2001. 743 p.

FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO P. F.; SAES, M.S.M.. Competitividade: Mercado, Estado e Organizações. São Paulo: Singular, 285p., 1997.

FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Diversos documentos. Disponível em <<http://www.fbds.org.br>>. Acesso em Dezembro/2004.

FBMC - FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Sétima Conferência das Partes – COP-7: Os Acordos de Marraqueche. Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas – FBMC. Disponível em: <<http://www.forumclimabr.org.br/acordos.htm>>. Acesso em Abril/ 2005.

FGV - FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2002. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: guia de orientação. Coordenação-geral Ignez Vidigal Lopes – Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002. 90p.

GOLDEMBERG, J. Energia, meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – Edusp, 1998, 234p.

GOODE, W.J. & HATT, P.K. Métodos em Pesquisa Social. Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1952, 488 p.

GRANT, R. M. Contemporary Strategy Analysis: concepts, techniques and applications. 4 ed. Oxford: Blackwell Business, 2002. 551p.

HAMMOND, A. L; METZ, W. D. e MAUGH II, T. H. O futuro energético do mundo. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Orçamentos Familiares 1995-1996 – POF. Rio de Janeiro, 15 set. 1996. CD-ROM.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2000. Disponível na Internet: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em Setembro/ 2005.

IEA - INTERNATIONAL ENERGY ASSOCIATION. Emission Trading and Clean Development Mechanism: Resource Transfers, Project Costs and Investment. International Energy Association, 1999.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL Panel on Climate Change. Climate change 2001: The scientific basis. Summary for Policy Makers and Technical Summary of the Working Group I Report. WMO/UNEP. 98 p. 2001a.

_____. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policy Makers and Technical Summary of the Working Group II Report. WMO/UNEP. 89pp. 2001b.

_____. Introduction to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2000. Disponível em <<http://www.ipcc.ch>>. Acesso em Dezembro/ 2004.

_____. Diversos documentos. Disponível em <<http://www.iea.org/>>. Acesso em Junho/ 2005.

IPT/CEMPRE - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS; COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICAGEM. Lixo Municipal - Manual de Gerenciamento Integrado. 2a ed.: PÁGINA & LETRAS, 2000.

JAIN, S. C. Marketing Planning & Strategy, 6th edition. Cincinnati. Thomson Learning, 2000.

JOHNSON, G.; SCHOLLES, K. Exploring Corporate Strategy. Prentice Hall, 4th. Edition, 1997, 866 p.

KOTLER, P. Administração de Marketing – Análise, planejamento, Implementação e Controle. São Paulo: Prentice Hall, 2000, p.725.

LAMBIN, J. J. Marketing Estratégico. 4a ed. Lisboa: McGraw-Hill, 2000. 756 p.

LAZZARINI, S.G. Estudos de Caso para Fins de Pesquisa: Aplicabilidade e Limitações do Método. In: FARINA et. al. (Coord). Estudos de Caso em Agribusiness. São Paulo: ed. Pioneira, p. 9-23, 1997.

LECOCQ, F. State and trends of the carbon market 2004. PCFplus Research, World Bank, June, 2004. Disponível em: <<http://www.carbonfinance.org/>>. Acesso em Fevereiro/ 2005.

LECOCQ, F.; CAPOOR, K. State and trends of the carbon market 2005. PCFplus Research, World Bank, May, 2005. Disponível em: <<http://www.carbonfinance.org/>>. Acesso em Junho/2005.

LOUBAUER, C. Foi-se o tempo do petróleo barato. Revista Brasil – Alemanha, São Paulo, ano 12 n.6, p.7, jul. 2004.

JORNAL CANA. Diversos documentos. Disponível em <<http://www.jornalcana.com.br/>>. Acesso em Janeiro/ 2006.

MACEDO, I. C. Geração de energia elétrica a partir de biomassa no Brasil: situação atual, oportunidades e desenvolvimento. Relatório para o MCT, Brasília, 2001.

MALHOTRA, N.K. Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001, 719p.

MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. de (org.). Economia do Meio Ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MCCARTHY, E. J.; PERREAULT, W. D. Marketing essencial: uma abordagem gerencial e global. São Paulo: Atlas, 1997. 397 p.

MCT - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Diversos documentos. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima>>. Acesso em Janeiro/2005.

MME - MINISTERIO DAS MINAS E ENERGIA. Balanço Energético Nacional 2005. Brasília: Ministério das Minas e Energia, 2005. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/>>. Acesso em Novembro/2005

MINTZBERG, H. The Fall and Rise of Strategic Planning. Harvard Business Review, Jan-Feb, 1994.

MUELLER, B. Direitos de propriedade na nova economia das instituições e em direito e economia. Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro. Faculdade de Direito da USP. Departamento Comercial. Vol.126, abr-jun 2002, p. 112-116.

MUELLER, C. C. Políticas sugeridas pela teoria neoclássica da poluição. Brasília, mimeo, 2000.

NASSAR, A. M. Eficiência das Associações de Interesse Privado: uma análise do agronegócio brasileiro. São Paulo: USP, 2001. 234p. Dissertação (Mestrado em Administração) Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade.

NEVES, M. F. Um modelo para planejamento de canais de distribuição no setor de alimentos. 1999. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. 187p.

NEVES, M. F., CASTRO, L. T. Marketing e Estratégia em Agronegócios e Alimentos. São Paulo: Atlas, 2003.

NEVES, M. F. Um modelo para o planejamento e gestão estratégica de marketing (orientação para o mercado) nas organizações. Tese de Livre Docência apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, 2004.

NORTH, D. C. Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

NORTH, D. C. Custos de Transação, Instituições e Desempenho Econômico. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1994.

OCAMPO, J. A. Oportunidades para America Latina y el Caribe dentro del MDL. Comissão Econômica para América Latina e Caribe - CEPAL, 2001.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Plan de aplicación de las decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Organização das Nações Unidas. Johannesburgo, 2002.

OECD - ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Environmental indicators for agriculture: methods and results. Paris: vol. 3, 2001.

PIGOU, A. C. The Economics of Welfare. London: McMillan, 1920.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. Microeconomia. 4ª edição. São Paulo: Makron Books, 1999.

REZENDE, D.; MERLIN, S.; SANTOS, M. Seqüestro de carbono: uma experiência concreta. 2.ed. Palmas: Instituto Ecológica, 2001. 178p.

ROCHA, M. T. Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo RCET. Esalq, 2003. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

ROSALES, J.; PRONOVE, G. A Layperson's Guide to the CDM: Rules from Marrakech Marrakech. Elaborado pela United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) and the Earth Council Carbon Market Programme, Julho, 2002. Disponível em: <<http://www.unctad.org/ghg>>. Acesso em Março/ 2005.

ROSENBLOOM, B. Marketing Channel: a Management View. 6th. Edition. New York: The Dryden Press, 1999. 688p.

SAES, M. S. M. Organizações e Instituições. In: ZYLBERSZTAJN, D. et al. Economia & Gestão dos Negócios Agroalimentares. São Paulo: Pioneira, 2000, pp.165-186.

SELLTIZ, C.; JAHODA, M.; DEUTSCH, M., COOK, S. M. Métodos de pesquisa das relações sociais. São Paulo: Herder, 1965.

STERN, L.; EL-ANSARY, A.I.; COUGHLAN, A. Marketing Channels, 5th. Edition. New York: Prentice Hall, 1996, 576p.

TETTI, L. M. R. Protocolo de Quioto: Oportunidades para o Brasil com base em seu Setor Sucroalcooleiro: Um pouco de História da Questão “Mudanças Climáticas e Efeito Estufa”. In: MORAES, M. A. F. D. & SHIKIDA, P. F. A. (Organizadores). Agroindústria Canavieira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios. São Paulo: Ed. Atlas, 2002.

UNCTAD - UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. Greenhouse gas market perspectives: Trade and Investment Implications of the Climate Change Regime. United Nations Foundation, New York and Geneva, 2001. Project A006 TAD GLO 98 025.

_____. Diversos Documentos. Disponível em: <<http://www.unctad.org/>>. Acesso em Abril/ 2005.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME; UNFCCC - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Climate Change Information Kit. United Nations Environment Programme and United Nations Framework Convention on Climate Change, 2001, 63p.

UNFCCC - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Protocolo de Quioto à Convenção sobre Mudança do Clima. Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, 1997. Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT com o apoio do Ministério das Relações

Exteriores. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima/quioto/protocolo.htm>>. Acesso em Dezembro/2004.

_____. Convenção sobre mudança do clima. Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, 1995. Publicado pela Unidade de Informações sobre Mudança do Clima (PNUMA) (IUC) em nome do Secretariado Permanente da Convenção. Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT com o apoio do Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima/convencao/texto.htm>>. Acesso em Agosto/ 2004.

_____. O acordo de Marraqueche. Tradução conjunta Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT e Ministério das Relações Exteriores, 2001. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima/negoc/cop7.htm>>. Acesso em Março/ 2005.

UNICA – UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DE SÃO PAULO. Diversos documentos. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/>>.

WAACK, R.; NEVES, M. Competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar. In: FARINA, E. e ZYLBERSZTAJN, D. (Coordenadores). Competitividade no agribusiness brasileiro. São Paulo: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada/USP, 1998.

WILLIAMSON, O.E. The Economics Institutions of Capitalism. New York: The Free Press, 1985, 445 p.

WILLIAMSON, O. E. Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives. Administrative Science Quarterly, 36 (June): 269-296, 1991.

WILLIAMSON, O. E. Transaction Cost Economics and Organization Theory. Institutional and Corporate Change, 2 (2): 107-156, 1993.

WBCSD - WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT; WRI - WORLD RESOURCES INSTITUTE. The Greenhouse Gas Protocol: A corporate accounting and reporting standard. World Business Council for Sustainable Development and World Resources Institute, September 2001.

WBCSD - WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Diversos documentos. Disponível em: <<http://www.wbcsd.org>>. Acesso em Novembro/2004.

WCED - WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. Our common future. Oxford: Oxford University Press, 1987. 781 p.

WORLD COAL INSTITUTE. Diversos documentos. Disponível em: <<http://www.wci-coal.com/>>. Acesso em Maio/ 2005.

WORLD BANK. Diversos documentos. Disponível em: <<http://www.carbonfinance.org/>>. Acesso em Dezembro/ 2005a.

WORLD BANK. Carbon Finance Annual Report 2005. Washington D.C.: World Bank, 2005b. Disponível em: <<http://www.carbonfinance.org/>>. Acesso em Janeiro/ 2006.

WRI - WORLD RESOURCES INSTITUTE. Diversos Documentos. Disponível em: <<http://www.wri.org>>. Acesso em Agosto/ 2004.

WSSD - WORLD SUMMIT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Report of the World Summit on Sustainable Development. United Nations, New York, 2002. 167 p.

YIN, R. K. Case study research: design and methods. 6. ed. s.l, Sage Publications, 1989.

ZYLBERSZTAJN, D. Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da Nova Economia das Instituições. 1995. 238p. Tese (Livre-Docência) – Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ZYLBERSZTAJN, D. Entre o Mercado e a Hierarquia: Análise de Casos de Quebra Contratual no Agribusiness – Anais do XXXIV Congresso da SOBER – Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – Aracaju, SE, Agosto de 1996, p. 671-688.

ZYLBERSZTAJN, D.; LAZZARINI, S.G. & CHADDAD, F.R. Percepções da Participação na Conferência Inaugural da Sociedade Internacional da Nova Economia das Instituições – Revista de Administração, São Paulo, V.33, N.2, p.86-89, abril’junho de 1998.

ZYLBERSZTAJN, D.; SZTAJN, R. A Economia e o direito de propriedade Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro. Faculdade de Direito da USP. Departamento Comercial. Vol.126, abr-jun 2002, p. 112-116.

ZYLBERSZTAJN, D.; SZTAJN, R. (orgs.).Direito e Economia. São Paulo: Saraiva, 2005. 255 p.

ANEXOS

Anexo I - Projetos brasileiros de MDL com compradores ou intermediários das RCEs apresentados de maneira pública

Título do projeto	Tipo de Projeto	Participantes do Projeto	Intermediário/ Comprador das RCEs	Início do período de creditação	Duração do projeto	RCEs geradas	Fase atual do projeto
1 Projeto Granja Becker de mitigação dos GEE's	Agricultura/Pecuária	AgCert Canadá Co.; Granja Becker	AgCert Canadá Co.	1/7/2004	10 anos	50.860	Registrado no CE
2 Projeto Onyx de Recuperação de Gás de Aterro - Tremembé	Aterro Sanitário/ Tratamento e Disposição de Resíduos Urbanos	Onyx; SASA; CERUPT - SenterNovem den Haag - Holanda	CERUPT - SenterNovem den Haag - Holanda	1/1/2003	10 anos	700.625	Registrado no CE
3 Projeto Nova Gerar de uso de gás de aterro para energia	Aterro Sanitário/ Tratamento e Disposição de Resíduos Urbanos	EcoSecurities Ltd.; S.A Paulista; Nova Gerar Ecoenergia Ltda.; Banco Mundial - Netherlands Clean Development Facility (NCDF)	Netherlands Clean Development Facility (NCDF)	1/7/2004	7 anos	1.895.256	Registrado no CE
4 Projeto Salvador da Bahia de gás de aterro (VEGA)	Aterro Sanitário/ Tratamento e Disposição de Resíduos Urbanos	VEGA Bahia Tratamento de resíduos S.A.; ICF Consulting; Showa Shell Sekiyu K.K.; Shell Trading International Limited	EcoSecurities, Shell Trading International Limited (STIL), Showa Shell Sekiyu K.K.	1/1/2004	7 anos	4.911.649	Registrado no CE
5 Projeto Zillo Lorenzetti de co-geração com bagaço (CFBCP)	Co-geração de Energia com Biomassa	Usina Barra Grande de Lençóis S.A; Açucareira Zillo Lorenzetti S.A; BHP Billinton Marketing AG	BHP Billinton Marketing AG	1/5/2001	7 anos	1.036.170	Aprovado pela AND
6 Projeto Santa Adélia de co-geração termoelétrica (TSACP)	Co-geração de Energia com Biomassa	Termoelétrica Santa Adélia S.A; Usina Santa Adélia S.A; BHP - Billinton Marketing AG	BHP Billinton Marketing AG	1/5/2003	10 anos	378.031	Aprovado pela AND
7 Projeto Vale do Rosário de co-geração com bagaço (VRBCP)	Co-geração de Energia com Biomassa	Usina Vale do Rosário; Swedish Energy Agency; Econergy Brasil Ltda.	Swedish Energy Agency	9/6/2001	7 anos	281.877	Aprovado pela AND

Título do projeto	Tipo de Projeto	Participantes do Projeto	Intermediário/ Comprador das RCEs	Início do período de creditação	Duração do projeto	RCEs geradas	Fase atual do projeto
8 Bioenergia Cogeneradora S.A.	Co-geração de Energia com Biomassa	Bioenergia Cogeneradora S.A., Grupo Balbo	UNDP – United Nations Development Programme	1/6/2002	7 anos	229.636	Aprovado pela AND
9 Projeto Colombo de co-geração com bagaço (CBCP)	Co-geração de Energia com Biomassa	Usina Colombo S.A. - Açúcar e Alcool; Econergy Brasil Ltda.; Corporacion Andina de Fomento/ Netherlands Clean Development Facility (CAF/NCDF)	Corporacion Andina de Fomento/ Netherlands Clean Development Facility (CAF/NCDF)	1/7/2003	7 anos	331.152	Aprovado pela AND
10 Projeto de Cogeração com Bagaço Alta Mogiana (PCBAM)	Co-geração de Energia com Biomassa	Usina Alta Mogiana S.A.; Econergy; Banco Mundial - Prototype Carbon Fund - PCF	Prototype Carbon Fund (PCF)	6/5/2002	7 anos	279.670	Aprovado pela AND
11 Usina Moema Acucar e Alcool Ltda.	Co-geração de Energia com Biomassa	Usina Moema de Açúcar e Alcool Ltda.; Swedish Energy Agency; Econergy Brasil Ltda.	Swedish Energy Agency	20/5/2001	7 anos	428.940	Aprovado pela AND
12 Companhia Energética Santa Elisa S.A.	Co-geração de Energia com Biomassa	Companhia Energética Santa Elisa; Swedish Energy Agency; Econergy Brasil Ltda.	Swedish Energy Agency	7/4/2003	7 anos	422.931	Aprovado pela AND

Título do projeto	Tipo de Projeto	Participantes do Projeto	Intermediário/ Comprador das RCEs	Início do período de creditação	Duração do projeto	RCEs geradas	Fase atual do projeto
13 Projeto Jalles Machado de Co-geração com Bagaço (JMBCP)	Co-geração de Energia com Biomassa	Jalles Machado S.A.; Ecomergy Brasil Ltda.; Corporacion Andina de Fomento/ Netherlands Clean Development Facility (CAF/NCDF)	Corporacion Andina de Fomento/ Netherlands Clean Development Facility (CAF/NCDF)	23/4/2001	7 anos	106.076	Aprovado pela AND
14 Projeto Central Energética do Rio Pardo de co-geração (CERPA)	Co-geração de Energia com Biomassa	CERPA Ltda.; Irmão Biagi S.A/ Usina da Pedra S.A; BHP Billinton Marketing AG	BHP Billinton Marketing AG	1/5/2003	10 anos	263.388	Aprovado pela AND
15 Piratini Koblitiz Energia S.A. (PKE)	Co-geração de Energia com Biomassa	Piratini Koblitiz Energia S.A.	Canadian Ministry of the Environment	1/1/2002	7 anos	1.221.334	Aprovado pela AND
16 Projeto de Biomassa Imbituva	Co-geração de Energia com Biomassa	Usina Termoelétrica Winimport S.A.; EcoSecurities Ltd.	EcoSecurities	1/6/2006	7 anos	2.186.683	Aprovado pela AND
17 Projeto de Biomassa Inácio Martins	Co-geração de Energia com Biomassa	Abílio Bornia S.A.; EcoSecurities Ltd.	EcoSecurities	1/6/2006	7 anos	2.228.284	Aprovado pela AND
18 Projeto Irani de geração de eletricidade por biomassa	Co-geração de Energia com Biomassa	Celulose Irani, EcoSecurities Ltd., Shell Trading International Limited (STIL), Showa Shell Sekiyu K.K.	EcoSecurities, Shell Trading International Limited (STIL), Showa Shell Sekiyu K.K.	1/10/2004	7 anos	60.287	Aprovado pela AND

Título do projeto	Tipo de Projeto	Participantes do Projeto	Intermediário/ Comprador das RCEs	Início do período de creditação	Duração do projeto	RCEs geradas	Fase atual do projeto
19 Projeto Lages para evitar o metano	Co-geração de Energia com Biomassa	Lages Bioenergética Ltda.; Tractebel Energia S.A.; Prototype Carbon Fund - PCF	Prototype Carbon Fund (PCF)	1/11/2004	10 anos	2.415.758	Aprovado pela AND
20 Projeto Anaconda de uso de gás de aterro	Aterro Sanitário/ Tratamento e Disposição de Resíduos Urbanos	Anaconda Ambiental, Arauna Participações e Empreendimentos, Herjack Engenharia e Serviços	Arauna Participações e Empreendimentos	1/1/2006	7 anos	812.571	Aprovado pela AND
21 Projeto Bandeirantes de uso de gás de aterro para energia (BLFGE)	Aterro Sanitário/ Tratamento e Disposição de Resíduos Urbanos	Biogás Energia Ambiental S.A.; Unibanco S.A.; Prefeitura de São Paulo	Unibanco S.A.	23/12/2003	7 anos	9.153.711	Aprovado pela AND
22 Projeto de Redução de emissões de gás de aterro de Caieiras	Aterro Sanitário/ Tratamento e Disposição de Resíduos Urbanos	ESSENCIS Soluções Ambientais S.A.; SUEZ AMBIENTAL S.A.; Electric Power Development Co. Ltd. Power Development Co. Ltd.	Electric Power Development Co. Ltd.	1/9/2005	7 anos	1.899.343	Aprovado pela AND
23 Projeto de uso de gás de aterro para energia no aterro Lara, Mauá, Brasil	Aterro Sanitário/ Tratamento e Disposição de Resíduos Urbanos	Lara Co-geração e Comércio de Energia Ltda.; Factor Consulting + Management AG	Factor Consulting + Management AG	1/1/2005	7 anos	4.527.932	Aprovado pela AND
24 Sadia S/A, Faxinal dos Guedes e Toledo	Agricultura/ Pecuária	Sadia S.A.; Price WaterhouseCoopers (PWC)	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)	1/1/2004	10 anos	496.771	Aprovado pela AND
25 Projeto Brascan	Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	Brascan Energética S.A.; IFC-Netherlands Carbon Facility (INCaF)	IFC-Netherlands Carbon Facility (INCaF)	1/6/2003	10 anos	2.620.519	Aprovado pela AND

Título do projeto	Tipo de Projeto	Participantes do Projeto	Intermediário/ Comprador das RCEs	Início do período de creditação	Duração do projeto	RCEs geradas	Fase atual do projeto
26 Projeto Brascan Energética S. A. – PCH da Palestina	Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	Brascan Energética Minas Gerais S. A.; Shell Trading International Limited; Showa Shell Sekiyu K. K.	Shell Trading International Limited (STIL), Showa Shell Sekiyu K. K.	1/11/2003	7 anos	191.281	Em aprovação pela AND
27 Projeto Brascan Energética S. A. – PCH da Nova Sinceridade	Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	Brascan Energética Minas Gerais S. A.; Shell Trading International Limited; Showa Shell Sekiyu K. K.	Shell Trading International Limited (STIL), Showa Shell Sekiyu K. K.	1/4/2001	7 anos	122.395	Em aprovação pela AND
28 Projeto CatLeo*	Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	CatLeo Energética S. A.; Shell Trading International Ltd.; Showa Shell Sekiyu K. K.	Shell Trading International Ltd.; Showa Shell Sekiyu K. K.	1/4/2001	10 anos	1.004.510	Em aprovação pela AND
29 Projeto Arapucel	Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	Bioenergia Cogeneradora S.A.; Arapucel S.A.; Brennand Energia S.A.; VROM; CAF - Holanda	Corporacion Andina de Fomento/ Netherlands Clean Development Facility (CAF/NCDF)	1/9/2002	10 anos	1.814.762	Em aprovação pela AND
30 Projeto de aumento das potências em PCHs no Estado de São Paulo	Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	CPFL Energia; IUEP - International Utility Efficiency Partnerships; Clean Air S.A.	IUEP - International Utility Efficiency Partnerships; Clean Air S.A.	1/1/2003	7 anos	44.922	Em aprovação pela AND

	Título do projeto	Tipo de Projeto	Participantes do Projeto	Intermediário/ Comprador das RCEs	Início do período de creditação	Duração do projeto	RCEs geradas	Fase atual do projeto
31	Projeto da Hidroelétrica Aquarius	Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	Cia Agrícola Sonora Estância (CASE); Eletic Power Development Co. Ltd.	Eletic Power Development Co. Ltd.	1/7/2005	7 anos	104.594	Em validação pela EOD
32	Projeto Brascan Energética S.A. – PCH Salto Natal	Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	Brascan Energética S.A.; INCaF	IFC - Netherlands Carbon Facility (INCaF) - Holanda	1/10/2003	10 anos	345.099	Em validação pela EOD
33	Projeto Santa Lucia II de Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	Maggi Energia S.A.; IUEP - International Utility Efficiency Partnership; Clean Air S.A	IUEP - International Utility Efficiency Partnerships; Clean Air S.A.	1/10/2003	7 anos	215.631	Em validação pela EOD
34	Projeto Braço Norte IV de Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	Novo Mundo Energética S.A.; IUEP - International Utility Efficiency Partnership; Clean Air S.A.	IUEP - International Utility Efficiency Partnerships; Clean Air S.A.	1/10/2003	7 anos	310.058	Em validação pela EOD
35	Projeto Braço Norte III de Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	Guarã Energética Ltda.; IUEP - International Utility Efficiency Partnerships; Clean Air S/A; CIMGC	IUEP - International Utility Efficiency Partnerships; Clean Air S.A.	1/10/2003	7 anos	273.220	Em validação pela EOD
36	Projeto Canabrava de gás de aterro	Aterro Sanitário/ Tratamento e Disposição de Resíduos Urbanos	ONYX; SASA; SenterNovem den Haag - Holanda	SenterNovem den Haag - Holanda	1/1/2003	10 anos	2.143.052	Em validação pela EOD

Título do projeto	Tipo de Projeto	Participantes do Projeto	Intermediário/ Comprador das RCEs	Início do período de creditação	Duração do projeto	RCEs geradas	Fase atual do projeto
37 Projeto Bragança de uso de gás de aterro Embralixo/Arauna	Aterro Sanitário/ Tratamento e Disposição de Resíduos Urbanos	Arauna Participações e Investimentos Ltda.; Embralixo - Empresa Bragantina de Varrição e Coleta de Lixo	Arauna Participações e Investimentos Ltda	1/5/2006	7 anos	493.423	Em validação pela EOD
38 Brasil: Expansão da geração de energia na usina de cana de açúcar Catanduva	Co-geração de Energia com Biomassa	Grupo Virgolino de Oliveira; Catanduva Sugarcane Mill; Ecoinvest; MCT - Brasil; CERUPT	CERUPT - SenterNovem den Haag - Holanda	1/5/2004	10 anos	207.824	Metodologia em consideração
39 Projeto V&M do Brasil de troca de combustíveis	Eficiência Energética/ Troca de Combustíveis/ Processos Industriais	V&M do Brasil Ltda.; IFC - Netherlands Carbon Facility (INCaf) - Holanda; Toyota Tsusho - Japão	IFC - Netherlands Carbon Facility (INCaf) - Holanda; Toyota Tsusho - Japão	1/1/2002	7 anos	6.125.383	Metodologia não aprovada
40 Projeto Plantar de Mitigação da emissão do metano na produção de carvão vegetal	Eficiência Energética/ Troca de Combustíveis/ Processos Industriais	Plantar S.A.; Banco Mundial - Prototype Carbon Fund (PCF)	Prototype Carbon Fund (PCF)	1/7/2004	7 anos	434.249	Metodologia em consideração
41 Projeto V&M do Brasil de redutores renováveis	Eficiência Energética/ Troca de Combustíveis/ Processos Industriais	V&M do Brasil Ltda.; IFC - Netherlands Carbon Facility (INCaf) - Holanda; Toyota Tsusho - Japão	IFC - Netherlands Carbon Facility (INCaf) - Holanda; Toyota Tsusho - Japão	10/1/2001	7 anos	2.688.689	Metodologia não aprovada
42 Projeto de Florestamento/Reflorestamento implantado em áreas de pastagens manejadas	Florestamento e Reflorestamento	AES-Tietê S.A; Banco Mundial - BioCarbon Fund	BioCarbon Fund (BCF)	1/1/2004	20 anos	1.922.527	Metodologia em consideração

Título do projeto	Tipo de Projeto	Participantes do Projeto	Intermediário/ Comprador das RCEs	Início do período de creditação	Duração do projeto	RCEs geradas	Fase atual do projeto
43 Projeto de Reflorestamento como Fonte Renovável para o Suprimento de Madeira e Uso Industrial no Brasil	Florestamento e Reflorestamento	Plantar S.A.	Prototype Carbon Fund (PCF)	17/6/2001	30 anos	2.575.924	Metodologia em consideração

Fonte: Adaptado da UNFCCC (2006) – <http://www.unfccc.int/cdm/> - e CIMG (2006) - <http://www.mct.gov.br/clima/>.

Anexo II – Estatísticas sobre o Mercado Internacional do Carbono

Demanda de ERs

Novos compradores de reduções de emissões têm emergido também. Entidades públicas e privadas da Europa agora representam 60% do volume de ERs adquiridas de Janeiro de 2004 a Abril de 2005, contra 21% de participação das organizações públicas e privadas do Japão e 4% das entidades privadas do Canadá (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Gráfico 11 - Compradores do Mercado (participação no volume de ERs transacionados)

Fonte: Lecocq e Capoor (2005).

Na Europa, o Governo da Holanda através de suas várias agências e intermediários - como o Senter (ligado ao Ministério do Meio Ambiente); CFB (*Carbon Finance Business* do Banco Mundial); Rabobank; *International Finance Corporation* – IFC, braço financeiro do Banco Mundial; *European Bank on Reconstruction and Development*; e a *Corporación Andina de Fomento* – CAF -, é o maior comprador individual do mercado com 16% de participação, seguido de perto pelas companhias privadas do Reino Unido (12%). Todos os outros compradores da Europa respondem por 32% do volume comercializado (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

A participação dos vários fundos administrados pelo World Bank Carbon Finance Business está diluída entre os países financiadores. No entanto, como prova da sua expressividade, ao subtrair a parcela referente aos fundos do Banco Mundial (22%), as organizações europeias representam 44% das compras e as entidades japonesas 16% das transações de janeiro de 2004 a maio de 2005 (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Oferta de ERs

A oferta de redução de emissões tem permanecido concentrada em poucos países: notavelmente nas mãos da Índia – de longe o maior ofertante de ERs baseadas em projetos -, Brasil e Chile, que representam 58% dos contratos desde 2001. Acrescentando a Bulgária e a Romênia, cerca de 70% das transações envolvendo projetos desde 2001 foram realizadas por esses cinco países (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

A oferta nesse mercado é bastante influenciada pelos projetos de destruição do gás HFC23, que são pequenos em número, mas muito grandes em volume, e também estão concentrados na Ásia. Por causa disso, a América Latina é o maior ofertante de ERs provenientes de outros projetos que não a destruição de HFC23 (46%), enquanto que a participação da Ásia nesses últimos projetos ficou estável em 28% de 2004 a 2005 (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Gráfico 12 - Localização dos Projetos de Redução de Emissões (em participação no volume ofertado)

Fonte: Lecocq e Capoor (2005).

Esse mercado deve permanecer concentrado nas mãos de Índia e Brasil pela expectativa de negociação de novos projetos que estão na fase de validação. Novos entrantes são China, onde os projetos começaram apenas agora a serem aceitos pela AND, e México, que tem negociado grandes volumes de ERs nos últimos 12 meses (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Tipos de Projetos

A destruição do HFC23 é ainda o tipo de projeto dominante em termos de volume ofertado (25% de participação entre janeiro de 2004 e abril de 2005). Projetos de captura do metano e N₂O dos resíduos da criação de animais aparecem agora em segundo lugar no ranking

(18%), na frente de projetos de hidroelétricas, energia de biomassa e captura de gás de aterro (com aproximadamente 11% cada um) (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Gráfico 13 - Participação das Tecnologias nos Projetos de ERs 2003 - 2004 (em porcentagem do volume total contratado)

Fonte: Lecocq e Capoor (2005).

Projetos de abatimento de emissões de outros GEE, que não o CO₂, contam com 57% do volume total ofertado, enquanto os tradicionais projetos de eficiência energética ou troca de combustíveis, que se esperava inicialmente que dominassem o MDL, contam com menos de 5% do volume transacionado (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Preços de ERs

Preço é somente um entre muitos aspectos de um contrato de compra de carbono. Desde que não há um contrato padrão, não é fácil comparar preços das transações. Por exemplo, um contrato que conta com um alto valor de adiantamento de pagamento (*upfront payment*) naturalmente terá um preço nominal da tCO₂ menor do que outro contrato onde todo o pagamento será feito na distribuição, onde o vendedor deve ficar mais exposto aos riscos do projeto.

Outro fator limitante da análise de preços é que essa informação muitas vezes não está disponível publicamente. Por isso, no estudo de Lecocq & Capoor (2005), a informação de preço foi conseguida em apenas 61% das transações, que representam apenas 53% do volume comercializado. Em adição, práticas de transparência não são uniformes entre os atores: enquanto muitos compradores públicos são obrigados a revelar os preços que estão pagando (se não por projeto, mas pelo portfólio todo), os compradores privados não se sentem nessa obrigação.

Dado essas duas restrições (riscos e assimetria informacional), Lecocq e Capoor (2005) dividem os preços em dois grupos: ERs produzidas fora das regras de Quioto (*not for Kyoto compliance*) e ERs produzidas de acordo com as regras de Quioto (*for Kyoto compliance*). Nesse último, eles ainda distinguem duas categorias de transações:

- As transações onde o comprador toma o risco de registro, ou seja, compra reduções de emissões verificadas por uma auditoria, mas que ainda não foram registradas pelo Comitê Executivo do MDL e IC (*Verified Emission Reductions - VERs*), e garantem o pagamento do contrato mesmo se o projeto falhar na obtenção do registro.;
- As transações onde o vendedor toma todos os riscos do projeto, ou seja, o comprador adquire reduções certificadas de emissões (RCEs ou *Certified Emissions Reduction – CERs*) e tem o direito de cancelar o contrato, sob certas condições, se o projeto não for registrado.

Devido a heterogeneidade de projetos estabelecidos e dos termos contratuais, a extensão dos preços das ERs baseadas em projetos em um dado ponto do tempo é muito grande.

As ERs, que são reduções de emissões feitas fora das regras de Quioto, têm uma amplitude de preços que vai de US\$ 0,65 a US\$ 2,65 por tCO₂e (preço médio de US\$ 1,20, conforme o volume). Dentre as transações feitas dentro das regras de Quioto, foi verificado que quando o risco de registro fica com o comprador, as VERs são vendidas entre US\$ 3,60 e US\$ 5,00 (com preço médio de US\$ 4,23). Por outro lado, quando o risco de registro fica com o vendedor, as CERs (ou RCEs, em português) são vendidas entre US\$ 3,00 e US\$7,15 (preço médio de US\$5,63). Finalmente, as Unidades de Redução de Emissões (ou Emissions Reduction Units – ERUs), geradas através de projetos de IC, são vendidas entre US\$ 4,57 e US\$ 7,20 (com preço médio de US\$6,04) (LECOQC & CAPOOR, 2005).

Gráfico 14 - Preços para ERs baseada em Projetos - Janeiro 2004 a Abril 2005 (em US\$ por tCO₂e)

Fonte: Lecocq e Capoor (2005).

A lacuna de preços entre ERUs (ou UREs) e CERs (ou RCEs) – apesar das regras que governam a IC sejam menos desenvolvidas do que as regras que governam o MDL – pode ser explicada pela consideração do fator risco. Desde que os países do Leste Europeu, onde os projetos de IC se concentram, fazem (ou farão) parte da União Européia, tais projetos apresentam comparativamente menos riscos para o comprador (LECOCQ & CAPOOR, 2005).

Valor total dos contratos realizados

Dado os preços e quantidades, é possível estimar o valor total das transações baseadas em projetos. Novamente, são apenas estimativas, feitas por Lecocq e Capoor (2005), uma vez que, dados sobre preços são escassos. Na figura abaixo, a parte escura da barra representa o valor real onde os preços das transações são conhecidos. A área sombreada representa o volume transacionado multiplicado pelos preços médios do ano.

Com essas condições, em 2004, a negociação de créditos alcançou a soma de US\$ 570 milhões, sendo que para US\$ 420 milhões tanto quantidade quanto preço eram conhecidos, e de Janeiro a Abril de 2005, o valor já era de US\$ 110 milhões (Gráfico 17). O valor total estimado de transações envolvendo projetos de redução de emissões desde 1998 já gira em torno de US\$ 1,38 bilhão (LECOCQ e CAPOOR, 2005).

Gráfico 15 - Valor total do mercado (estimado) por ano em US\$ milhões (nominal)

Fonte: Lecocq e Capoor (2005).