

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA AMBIENTAL**

FLÁVIA GONZAGA PILEGGI

**ANÁLISE CRÍTICA DA CONTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE
MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO AO
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: ESTUDO DE CASO DO
ATERRO DO AURÁ, EM BELÉM-PA**

**SÃO PAULO
2013**

FLÁVIA GONZAGA PILEGGI

**ANÁLISE CRÍTICA DA CONTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE MECANISMO DE
DESENVOLVIMENTO LIMPO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL:
ESTUDO DE CASO DO ATERRO DO AURÁ, EM BELÉM-PA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ciência Ambiental (PROCAM) da Universidade de
São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciência
Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Beduschi Filho

Versão Corrigida

(versão original disponível na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa e na Biblioteca Digital de
Teses e Dissertações da USP)

**SÃO PAULO
2013**

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.**

FICHA CATALOGRÁFICA

PILEGGI. Gonzaga, Flávia

Análise crítica da contribuição dos projetos de
Mecanismo de Desenvolvimento Limpo ao
Desenvolvimento Sustentável: estudo de caso do Aterro do
Aurá, em Belém-PA. – São Paulo, 2013.

148f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação
em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo

1. Protocolo de Kyoto 2. Mecanismo de
Desenvolvimento Limpo 3. Desenvolvimento Sustentável
4. Arranjos institucionais.

FLÁVIA GONZAGA PILEGGI

**ANÁLISE CRÍTICA DA CONTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE MECANISMO DE
DESENVOLVIMENTO LIMPO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL:
ESTUDO DE CASO DO ATERRO DO AURÁ, EM BELÉM-PA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciência Ambiental.

Aprovada em: 27/03/2013

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Beduschi Filho

Prof. Dr. André Felipe Simões

Prof. Dr. Paulo Sinisgalli

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e irmãs, pela estrutura familiar que vem constituindo o alicerce de toda uma vida.

Ao meu orientador, Prof. Luiz Carlos Beduschi Filho, que acompanhou e guiou meus passos até este importante momento.

Aos integrantes da banca de avaliação, professores André Felipe Simões e Paulo Sinisgalli.

À engenheira Olga Barata Zicman Corona, minha chefe e amiga, pelo incentivo em galgar tão significativa etapa profissional.

À toda equipe da Conestoga Rovers e Associados Engenharia Ltda, pelo apoio e fornecimento de dados para que eu pudesse desenvolver este trabalho.

E, principalmente, ao Adriano Vendrame Escanhuela, por estar sempre ao meu lado nessa fase da minha vida.

RESUMO

PILEGGI. Gonzaga, Flávia. **Análise crítica da contribuição dos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo ao Desenvolvimento Sustentável**: estudo de caso do Aterro do Aurá, em Belém-PA. [dissertação de mestrado]. São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental - PROCAM da Universidade de São Paulo - USP, 2013.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL foi criado como instrumento econômico para permitir que países com metas de redução estabelecidas no Protocolo de Kyoto possam adquirir créditos de carbono provenientes de projetos de redução de gases de efeito estufa (GEE) nos países em desenvolvimento. O primeiro projeto desenvolvido no Brasil foi o Aterro Nova Gerar, em 2004. Desde então, o país possui 29 projetos de MDL em aterros sanitários registrados. No entanto, embora a maioria dos projetos possua taxas significativas de redução de CO₂, o atendimento aos dois objetivos do Protocolo de Kyoto – reduzir emissões de CO₂ e, simultaneamente, promover o desenvolvimento sustentável, parece estar aquém das expectativas. Através do estudo de caso do Aterro do Aurá, localizado na cidade de Belém, estado do Pará, foi possível identificar os principais benefícios e entraves da contribuição do projeto ao desenvolvimento sustentável. O aterro, registrado em 2006, já reduziu cerca de 700 toneladas de CO₂ utilizando o sistema de captação, coleta e queima em flare enclausurado do biogás, melhorando a qualidade do ar, gerando empregos, dentre outras melhorias. Todavia, há muitas dificuldades na contribuição à questão ambiental e social. A hipótese discutida nesta dissertação é de que a fragilidade dos arranjos institucionais, principalmente locais, é o principal fator impeditivo para que os projetos de MDL cumpram com os objetivos do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Protocolo de Kyoto; Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; Desenvolvimento Sustentável; Aterro do Aurá; Arranjos institucionais.

ABSTRACT

PILEGGI. Gonzaga, Flávia. **Critical analysis of the contribution of the Clean Development Mechanism projects to Sustainable Development:** case study of Aura Landfill, in Belém-Pará. [thesis master's dissertation]. São Paulo: Post-Graduate Program of Environmental Science - PROCAM da Universidade de São Paulo - USP, 2013.

The Clean Development Mechanism - CDM was created as economic instrument to enable countries with established reduction targets in the Kyoto Protocol to buy carbon credits from projects that reduce greenhouse gas (GHG) emissions in developing countries. The first project developed in Brazil was the Nova Gerar landfill in 2004. Since then, Brazil has already registered 29 CDM projects in Landfills. However, while most projects have significant rates of reduction in GHG emissions, the compliance with the two goals of the Kyoto Protocol - reducing GHG emissions and at the same time supporting initiatives that promote sustainable development in developing countries- seems to fall short of expectations. Through the case study of the Aurá Landfill, located in the city of Belém, Pará state, it was possible to identify key barriers and benefits of the project's contribution to sustainable development. The landfill, registered in 2006, has already reduced about 700 tons of CO₂e using the system of capturing, collecting and burning in enclosed flare of biogas, improving air quality, creating jobs, among other improvements. But there are still many difficulties in contributing to social and environmental issues. The hypothesis discussed in this thesis is that the fragility of the institutional arrangements is the main impediment to CDM projects compliance with the objectives of sustainable development.

Keywords: Kyoto Protocol; Clean Development Mechanism; Sustainable Development; Aura Landfill; Institutional Arrangements.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Valor de Mercado dos créditos de carbono no período de 2008 a julho de 2012	33
Figura 2	Estrutura Institucional para MDL.	38
Figura 3	Distribuição de Projetos de MDL Registrados por Países	43
Figura 4	Reduções de Emissões de GEEs	45
Figura 5	Evolução dos Projetos Registrados no Brasil	46
Figura 6	Número de Projetos de MDL por Estado	48
Figura 7	Número de Projetos de MDL em Aterros Sanitários no mundo	49
Figura 8	Localização dos Projetos de MDL em Aterros Sanitários no Brasil	50
Figura 9	Projetos Brasileiros que mais emitiram RCEs até julho de 2012	51
Figura 10	Destinação Final dos Resíduos Sólidos em 2011	52
Figura 11	Destino dos Resíduos. Sólidos Urbanos t/dia no Brasil	53
Figura 12	Destino dos Resíduos. Sólidos Urbanos □t/dia no Pará	54
Figura 13	Estrutura Institucional – IAD Framework	77
Figura 14	Localização do Aterro do Aurá	89
Figura 15	Aterro do Aurá	90
Figura 16	Aterro do Aurá	92
Figura 17	Catadores em meio ao lixo no Aterro do Aurá	93
Figura 18	Catadores em meio ao lixo no Aterro do Aurá	94
Figura 19	Estação de Queima de Biogás no Aterro do Aurá	95
Figura 20	Coletor Horizontal de Biogás no Aterro do Aurá	96
Figura 21	Quantidade de Créditos de Carbono Emitidos pelo Projeto Aurá	97
Figura 22	Hierarquia dos Critérios do Desenvolvimento Sustentável	99
Figura 23	Transferência de Tecnologia em Projetos de Gás de Aterro	107
Figura 24	Captação de Gás com Coletores Horizontais	109
Figura 25	Cobrimento da vala com cocos	109
Figura 26	Cobrimento da Vala no Aterro Aurá	110
Figura 27	Cobrimento da vala com cocos	110
Figura 28	Trabalhador faz reparos no coletor	112
Figura 29	Reunião das Partes Interessadas	120
Figura 30	A sede da cooperativa localiza-se dentro do Aterro Sanitário do Aurá.	123
Figura 31	Funcionário fazendo a manutenção do tubo	128
Figura 32	Cobrimento da Vala no Aterro Aurá	130
Figura 33	Chorume sem tratamento na vala do Aterro Aurá	130
Figura 34	A forma ideal de não contaminar o solo seria utilizar mantas de PEAD (polietileno) para não permitir que o chorume atinja o solo e o lençol freático	131
Figura 35	Aterro do Aurá	131
Figura 36	Bacia do Rio Aurá	133
Figura 37	Resultado da Avaliação do Projeto de Gás de Aterro do Aurá	134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Porcentagem do compromisso de cada parte	24
Tabela 2	Total das emissões de dióxido de carbono das Partes no Anexo I em 1990, para os fins do Artigo 25 do Protocolo de Kyoto	26
Tabela 3	Potencial de Aquecimento Global	31
Tabela 4	Volume Valor Total de Transações de RCEs entre 2010 e 2011	32
Tabela 5	Etapas do Projeto de MDL	39
Tabela 6	Escopo setorial dos Projetos de MDL	43
Tabela 7	Ações Inovadoras das ANDs	64
Tabela 8	Principais metodologias analisadas	70
Tabela 9	Municípios da Região Metropolitana de Belém que utilizam o Aterro do Aurá	91
Tabela 10	Reduções anuais de emissão de CO ₂ e	97
Tabela 11	Pontuação de Todos os Critérios apresentados na Metodologia p 101	101
Tabela 12	Avaliação do Projeto de Gás do Aterro Aurá	105
Tabela 13	Preço Médio de Custo por tonelada de CO ₂	115
Tabela 14	Conestoga-Rovers	117
Tabela 15	Imprensa local	117
Tabela 16	ONGs	118
Tabela 17	Funcionários Municipais e Estaduais	118
Tabela 18	Setor Privado	118
Tabela 19	Instituições de Ensino Superior	118
Tabela 20	Associações Comunitárias	118
Tabela 21	Formulário de Reclamações de Odor	125
Tabela 22	Formulário de Reclamações	126

LISTA DE SIGLAS

CIMGC	Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima
CMMAD	Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COP	(sigla em inglês) Conference of Parties. Em Português: Conferência das Partes
CQNUMC	Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima
EIA-RIMA	Estudo de Impacto Ambiental-Relatório de Impacto Ambiental
EOD	Entidade Operacional Designada
GEE	Gases de efeito estufa
GWP	(sigla em inglês) Global Warming Potential. Em Português: Potencial de Aquecimento Global.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPCC	(sigla em inglês) Intergovernmental Panel on Climate Change. Em Português: Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MCTI	Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas

PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
WWF	(sigla em inglês) World Wide Fund For Nature. Em Português: Fundo Mundial para a Natureza

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO: DA CONCEPÇÃO DE UMA IDEIA À EVOLUÇÃO DOS PROJETOS.....	20
2.1	Histórico das Conferências Ambientais Internacionais e seus Resultados.....	20
2.1.1	Da Conferência de Estocolmo à Cúpula da Terra- Rio-92.....	21
2.1.2	Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima – CQNUMC.....	23
2.2	Protocolo de Kyoto.....	24
2.3	Criação dos Mecanismos de Flexibilização.....	29
2.4.	O Processo de Registro de um Projeto de MDL.....	34
2.5	Panorama Atual dos Projetos de MDL.....	42
2.5.1	Brasil: O terceiro maior produtor de Projetos de MDL.....	45
2.5.2	Projetos de MDL em Aterros.....	49
2.5.2.1	Resíduos Sólidos no Brasil: Cenário Atual e Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Política Nacional de Mudanças Climáticas	54
3	A QUESTÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – DS.....	56
3.1	O Conceito de Desenvolvimento e Sustentabilidade.....	56
3.2	A Concepção de Desenvolvimento Sustentável.....	58
3.3	O Dilema do Desenvolvimento Sustentável e as Mudanças Climáticas.....	60
3.3.1	Desenvolvimento Sustentável e MDL no Brasil.....	61
3.4	Revisão Metodológica dos Estudos de Avaliação da Contribuição do MDL ao Desenvolvimento Sustentável.....	65
4	ARRANJOS INSTITUCIONAIS VOLTADOS AO MDL.....	73
4.1	A atmosfera global como um Bem Comum	73
4.1.1	Situações de Ação.....	79
4.1.2	Participantes (Atores).....	80
4.1.3	Modos de interação.....	82
4.1.4	Crítérios de avaliação e análise de resultados.....	83
4.2	Uma Abordagem Policêntrica para Lidar com as Mudanças Climáticas.....	83

5	ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DE PROJETO DE BIOGÁS DO ATERRO DO AURÁ AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	88
5.1	Características do Aterro ou “Lixão” do Aurá.....	88
5.2	Desenvolvimento do Projeto de Queima de Biogás do Aterro do Aurá.....	95
5.3	Definição do modelo de análise e abordagem do estudo.....	98
5.4	Análise do Projeto.....	105
5.4.1	Tecnologia Inovadora e Sustentável.....	106
5.4.2	Geração de Empregos.....	112
5.4.3	Benefícios Financeiros do Projeto.....	114
5.4.4	Relação custo-eficiência da redução das emissões de GEE.....	115
5.4.5	Participação das partes interessadas.....	116
5.4.6	Benefícios sociais.....	122
5.4.7	Apoio ao desenvolvimento das regiões mais pobres.....	124
5.4.8	Impacto na qualidade de vida.....	124
5.4.9	Impacto na qualidade do ar.....	128
5.4.10	Impacto na qualidade do solo.....	129
5.4.11	Impacto na qualidade da água.....	132
5.5	Discussão dos Resultados.....	134
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	138
	REFERÊNCIAS.....	142

1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 1970, a preocupação com os problemas ambientais ganhou escala e maior repercussão. Com o aumento da preocupação ambiental, muitas instituições formais e informais foram criadas com o objetivo de estabelecer uma nova medida nas relações humanas com o meio ambiente. Todavia, o aumento no número de instituições não resultou em avanços na melhoria do estado do meio ambiente, pois suas ações não eram coordenadas, situação que motivou a Organização das Nações Unidas – ONU a criar iniciativas para aprimorar a coordenação dessas entidades. (RIBEIRO, 2012).

A criação da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima – CQNUMC (UNFCCC, em inglês) como um tratado resultou da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, informalmente conhecida como Cúpula da Terra ou Eco 92. A principal meta deste tratado foi estabilizar a concentração de gases que potencializam o efeito estufa na atmosfera – GEE¹.

Inicialmente, o Tratado firmado por 192 países não fixou limites obrigatórios para as emissões de GEE, mas incluía disposições para atualizações, os chamados “Protocolos”, que deveriam criar limites obrigatórios de emissões (DELPUPO, 2009).

O principal protocolo criado, em relação ao tema das mudanças climáticas, foi o Protocolo de Kyoto, negociado em 1997, que estabeleceu a redução média de 5,2% das emissões de gases do efeito estufa (GEE) do grupo dos países desenvolvidos até o ano de 2012, tomando como base as emissões do ano de 1990. Os países em desenvolvimento ficaram isentos dos compromissos quantitativos de redução.

O Protocolo, que só começou a vigorar em fevereiro de 2005 com a adesão da União Européia, criou as bases formais para o surgimento de um verdadeiro mercado internacional de créditos de carbono. Através de formas inovadoras para auxiliar os países desenvolvidos no atendimento das metas estabelecidas, foram criados mecanismos que permitiram a criação de projetos de redução de emissões em diferentes países para atendimento de metas locais.

Um dos mecanismos criados foi o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, um instrumento econômico que visa facilitar o atendimento das metas estabelecidas com projetos de redução de gases de efeito estufa (GEE) em países em desenvolvimento, ou seja,

¹ Segundo o Protocolo de Kyoto- Kyoto Protocol (1998) os gases que contribuem ao efeito estufa são: (i) dióxido de carbono (CO₂); (ii) metano (CH₄); (iii) óxido nitroso (N₂O); (iv) hexafluoreto de enxofre (SF₆); (v) família dos hidrofluorcarbonos (HFCs); e (vi) família dos perfluorcarbonos(PFCs).

países sem metas de redução. Esses projetos podem negociar tais reduções de emissões por meio da comercialização de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), informalmente conhecidas como créditos de carbono.

O MDL foi criado pelo artigo 12 do Protocolo de Kyoto com duas necessidades principais para sua implantação: demonstrar que o projeto reduz emissões de forma adicional ao que ocorreria na sua ausência, bem como estar de acordo com os critérios de desenvolvimento sustentável do país onde está sendo desenvolvido (DELPUPPO, 2009).

Desde 2004, quando os projetos efetivamente começaram a ser implantados, muitos benefícios foram constatados, dentre eles: transferência de tecnologia, reduções de poluentes, disponibilidade de energia em comunidades rurais, criação de empregos e aumento de salários (HULTMAN, 2007). No entanto, muitas dúvidas a respeito da relevância dessa contribuição ao desenvolvimento sustentável têm sido levantadas.

Estudos foram realizados a fim de analisar os projetos ao redor do mundo com diferentes metodologias de avaliação. A maior parte deles concluiu que a contribuição do MDL para o desenvolvimento sustentável tem sido limitada. Segundo Hultman (2007), é possível constatar que projetos de grande escala do MDL trazem poucos benefícios para a população local.

Diante deste cenário, questões vêm sendo levantadas acerca da arquitetura atual do MDL. Sendo um mecanismo inovador nas metas de reduções de emissões, propostas têm sido feitas para melhorá-lo. Para Stern (2010), a estrutura atual do MDL torna difícil canalizar recursos para os países em desenvolvimento à escala necessária. Para facilitar a ampliação desse mecanismo, o MDL deveria se desvincular de projetos baseados em um mecanismo de venda por “atacado” para, talvez, se basear em metas específicas de eficiência por setor. Dentro desta reforma do mecanismo, seriam essenciais a eficácia na verificação, fiscalização e regulação.

Na estrutura atual do MDL, cabe a cada país hospedeiro do projeto avaliar se este cumpre os requisitos do Desenvolvimento Sustentável. No caso brasileiro, este papel é da Comissão Interministerial das Mudanças Climáticas Globais – CIMCG. No entanto, a avaliação realizada pela instituição não é amplamente divulgada, cabendo apenas a aprovação ou reprovação do projeto para que, em seguida, o mesmo possa ser aprovado pela CQNUMC.

A CQNUMC não faz uma avaliação, tampouco apresenta dados aprofundados a respeito dos locais onde estão sendo implantados os projetos de MDL, fazendo com que a

população mundial considere apenas as quantidades de toneladas de CO₂e reduzidas pelos projetos, sem conhecer efetivamente seus impactos.

Mesmo que o conceito de desenvolvimento sustentável possa ser interpretado de diversas formas, todas possuem a mesma característica e devem derivar para um consenso quanto ao conceito básico e às estratégias para sua consecução.² De acordo com Sachs, a adjetivação deveria ser desdobrada em socialmente inclusivo, ambientalmente sustentável e economicamente sustentada no tempo (apud VEIGA, 2010).

Neste âmbito, a presente dissertação objetiva verificar a contribuição dos projetos de MDL ao desenvolvimento sustentável a partir de uma análise dos estudos sobre o tema já realizados no Brasil e no mundo, com ênfase em grandes projetos de redução de emissões de GEE; e também utilizando um caso específico de projeto em aterro sanitário na região norte do Brasil.

Fundamentalmente, este trabalho busca responder à seguinte pergunta: quais são as principais dificuldades que impedem os projetos de MDL em aterros alcançarem os tão esperados objetivos inerentes ao conceito de desenvolvimento sustentável?

A escolha do tema desta pesquisa se justifica pela constatação da significância dos projetos de MDL no contexto das mudanças climáticas. Até o momento, com os projetos de MDL, deixaram de ser emitidos no mundo mais de 1 (um) bilhão de toneladas de CO₂e. Considerando a importância dos novos arranjos institucionais para o enfrentamento da problemática das mudanças climáticas globais, a pretensão legal deste estudo é contribuir para a reflexão sobre o atual Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, apontando caminhos para que os instrumentos econômicos possam efetivamente colaborar com o alcance do desenvolvimento sustentável.

Até julho de 2012, existiam mais de 4 mil projetos registrados no mundo e o Brasil se destaca entre os três países que detêm maior concentração deles, atrás apenas da China e Índia. Por outro lado, este sucesso aparente em relação às reduções das emissões de CO₂e na atmosfera se contrapõe aos frequentes estudos sobre a contribuição destes projetos ao desenvolvimento sustentável. Devido a este alto número de projetos vigentes hoje no mundo, está havendo uma oferta excessiva de RCEs, que fez o preço do crédito de carbono cair abruptamente e enfraqueceu os projetos de MDL.

² BRUNDTLAND, Gro Harlem. Nosso Futuro Comum. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1991.

Para o próximo período do Protocolo de Kyoto, segundo o que foi debatido e deliberado na COP 18³, crescerá o interesse dos compradores por projetos “qualitativos”, ou seja, serão eliminados projetos de redução de emissões de GEE provindos de alguns gases industriais. Isso demonstra que cada vez mais os compradores de RCEs tenderão a escolher de onde vêm esses créditos, podendo optar por projetos que contribuam mais com o desenvolvimento sustentável da região. Isso evitará que os RCEs possam ser cancelados futuramente ou comprometam uma nação ou empresa por comprar créditos de carbono de projetos que não cumpram com os dois objetivos do Art.12 do Protocolo de Kyoto.

O padrão Gold Standard⁴ de mercados de créditos de carbono voluntários já está realizando esta seleção. Neste padrão, somente são aprovados créditos de projetos que cumpram efetivamente os requisitos propostos pela própria entidade para corroborar com o desenvolvimento sustentável. Um projeto qualitativo não envolve apenas a redução de emissões de GEE, mas também contribui com eficiência no desenvolvimento local onde este projeto está localizado.

Para responder à pergunta desse estudo, a hipótese sustentada é de que a fragilidade dos arranjos institucionais é o principal fator que impede o cumprimento dos objetivos do desenvolvimento sustentável, pois, atualmente, os projetos de MDL que contribuem efetivamente para o DS parecem ser uma exceção e não uma regra.

Através da teoria dos arranjos institucionais de Elinor Ostrom⁵, foi possível analisar a estrutura do MDL, considerando os diversos atores, a situação de ação envolvida em um cenário com diversas influências exógenas e resultados esperados.

A autora comprova, com diversos estudos em diferentes esferas, que, diferentemente de Garret Hardin (1968), o qual defendia que somente com acordos de restrições estabelecidas pelo governo ou a privatização do bem-comum seria possível ordenar a divisão dos recursos sem esgotá-lo, Ostrom (1990) demonstra que existe outra alternativa – uma coordenação criada pelos próprios atores envolvidos, que garantiria a manutenção dos recursos.

³ 18ª Conferência das Partes (COP-18) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima e a 8ª sessão da Conferência das Partes servindo como Reunião das Partes do Protocolo de Kyoto aconteceu de 26 de novembro a 7 dezembro de 2012 em Doha, no Catar. (CQNUMC, 2012)

⁴ Uma comunidade internacional formada por ONGs decidiu desenvolver um selo de "melhor prática possível" - chamado Gold Standard (Padrão Ouro) - para os projetos MDL de qualidade. (WWF, 2012)

⁵ Elinor Ostrom, primeira mulher a ganhar um Prêmio Nobel de Economia foi laureada em 2009, juntamente com Oliver Williamson, por pesquisas no campo da governança econômica. Comprovou, na prática, que interesses isolados de certos grupos podem ser mais benéficos à economia e ao meio ambiente do que uma intervenção do Estado ou do mercado.. Revista Fapesp. Edição 197 - Julho de 2012. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/07/16/elinor-ostrom-1933-2012/>>. Acesso em: 17 out 2012

Para facilitar a reflexão sobre o objeto da pesquisa e buscar evidências empíricas, foi escolhida uma metodologia de avaliação multicriterial para ser aplicada em um projeto específico de MDL. O conceito de desenvolvimento sustentável, neste caso, foi transferido para os critérios de sustentabilidade mensuráveis.

A escolha da avaliação de projetos em aterros sanitários deve-se ao fato de que dentro do escopo setorial dos projetos de MDL, o setor 13 “Gestão e Tratamento de Resíduos” possui as mais altas taxas de redução de emissão de GEE. Consequentemente, para aplicar a metodologia e corroborar com a hipótese aqui apresentada, foi escolhido um projeto localizado em um aterro. Todavia, o desenvolvimento do estudo de caso não se deu em um aterro sanitário em perfeitas condições, mas em um local com graves problemas ambientais e sociais: o Aterro ou “Lixão” do Aurá.

O aterro selecionado, mesmo com péssimas condições ambientais, produz grandes quantidades de RCEs, ou seja, reduz significativamente a emissão de GEE. Este fator pode demonstrar que os projetos, mesmo localizados em áreas sem estrutura, constituem significativas oportunidades de aplicação de projetos de MDL. Isso aumenta ainda mais a importância desse tipo de projeto no mundo e as oportunidades que ele está afetando aos países em desenvolvimento de construir uma economia de baixo carbono.

O resultado desta pesquisa busca identificar os problemas do MDL no intuito de contribuir para que este ousado mecanismo cresça ainda mais e possa continuar disseminando tecnologias de baixo carbono para diversos países. Vale ainda ressaltar que é de suma importância que esses projetos contribuam ao desenvolvimento local.

Além desta introdução, que corresponde ao primeiro capítulo, esta dissertação tem a seguinte estrutura: o segundo capítulo, em sua primeira parte, apresenta o caminho para a criação dos Mecanismos de Flexibilização a partir do histórico das Conferências Ambientais Internacionais até a criação dos Mecanismos, tendo como foco o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL. Em sua segunda parte, discorre sobre o processo de registro e o panorama atual dos Projetos de MDL no Brasil.

O terceiro capítulo aborda a questão do desenvolvimento sustentável. A primeira parte contempla uma discussão de caráter conceitual para, em seguida, apresentar-se uma revisão metodológica de estudos já realizados sobre a avaliação da contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável.

O quarto capítulo discute, com base na proposta teórico-metodológica formulada por Elinor Ostrom e seu grupo de pesquisa, os limites do MDL para o alcance dos objetivos do

desenvolvimento sustentável. Fundamentalmente, é neste capítulo que se pretende corroborar a hipótese segundo de que o arranjo institucional sobre o qual se sustenta a operação dos projetos de MDL é insuficiente para que os objetivos de desenvolvimento sustentável sejam alcançados.

O quinto capítulo ilustra, a partir da análise de um projeto de redução de emissões de GEE em um aterro sanitário no município de Belém do Pará, os limites dos projetos MDL para a promoção do desenvolvimento sustentável. A discussão conceitual e os elementos empíricos extraídos do caso analisado permitem, no sexto capítulo, avançar em considerações sobre o futuro dos mecanismos econômicos para o enfrentamento dos desafios impostos pelas mudanças climáticas globais.

2 O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO: DA CONCEPÇÃO DE UMA IDEIA À EVOLUÇÃO DOS PROJETOS

Primeiramente, para entendimento dos projetos desenvolvidos no âmbito do MDL e seu funcionamento atual, é importante a compreensão do processo histórico de criação desse mecanismo, bem como o seu destaque no regime climático internacional. A esfera governamental em que o mecanismo foi criado nos ajuda a entender sua importância e nos faz compreender a dificuldade de inserir o mecanismo criado em grandes Convenções Mundiais numa escala de projetos locais.

Neste capítulo são apresentados os principais tratados que sustentaram a tentativa de criação de um mecanismo que diminuísse as emissões de GEE e, ao mesmo tempo, incluísse o desenvolvimento sustentável nos projetos localizados em países em desenvolvimento. Na segunda parte deste capítulo, é abordado o funcionamento dos projetos de MDL e o trâmite para registro de um projeto.

2.1 Histórico das Conferências Ambientais Internacionais e seus Resultados

As Conferências Ambientais Internacionais são consideradas umas das maiores expressões de regulação da ação humana, pois cada uma possui pressupostos que são definidos em meio a negociações difíceis e diversas interpretações (Ribeiro, 2010). Mesmo com certa dificuldade, as reuniões de diversos países, como as que ocorreram em Estocolmo em 1972, Eco-92 no Rio de Janeiro e Rio +10 em Johannesburgo, em 2002, possibilitaram a institucionalização dos assuntos sobre a temática ambiental (Ribeiro, 2002).

Para analisar as conferências, os próximos itens apresentam um breve histórico das principais decisões das Conferências Internacionais sobre as mudanças climáticas.

2.1.1 Da Conferência de Estocolmo à Cúpula da Terra- Rio-92

O Primeiro evento importante para discussão das questões ambientais pode ser considerado a Conferência de Estocolmo, em 1972⁶, no qual a sociedade científica se reuniu para buscar, pela primeira vez, estabelecer uma coordenação dos problemas ambientais de alcance mundial. Em Estocolmo, ficou reconhecido que os países são soberanos frente aos recursos naturais localizados em seus territórios, no entanto, foi estabelecida a responsabilidade destes em garantir que as atividades não causem danos ao meio ambiente de outros Estados ou áreas limites (Mota et al. 2008).

A Conferência também foi responsável pela criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, conselho fundamental para formação de consensos científicos e desenvolvimento de agenda responsável pela ligação do tema meio ambiente com outros assuntos (DOMINGOS, 2007).

No entanto, o PNUMA passou por diversas dificuldades, como por exemplo, a falta de peso institucional, indispensável para a coordenação entre as agendas ambientais e a ONU (GREENE, 2001). É neste contexto que em 1985 realizou-se a Convenção de Viena, onde as ações ambientais multilaterais começaram a se manifestar e, no final deste mesmo ano, constituiu-se, pela ONU, a Comissão Brundtland⁷. Os 21 membros desta Comissão formaram a primeira agenda global sobre meio ambiente e sugeriram a convocação da II Conferência Internacional do Meio Ambiente para 1992 (MARCOVICTH, 2004).

Após três anos de trabalho da Comissão, o relatório sob o título “Nosso Futuro Comum” foi apresentado em 1987 e difundiu o conceito de desenvolvimento sustentável, que passou a estar presente nas discussões internacionais, servindo como eixo orientador para organizações públicas e privadas. O desenvolvimento sustentável foi entendido pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – CMMAD como o “(...) desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades.” (MOTA et al. 2008).

Logo após a Publicação do Relatório, foi criado, em 1988, através de uma iniciativa da Organização Mundial de Meteorologia – OMM e com apoio do Programa das Nações Unidas

⁶ Também em 1972, já com mais de uma centena de membros, os pós-modernistas do Clube de Roma produziram um importante documento, Os Limites do Crescimento- The Limits to Growth. Esse primeiro relatório afirmou que a sociedade industrial estava excedendo a maioria dos limites ecológicos e que, se mantidas as tendências de crescimento da população mundial, a industrialização, a poluição, a produção de comida e a intensidade de uso dos recursos naturais, o limite para o crescimento do planeta seria atingido em até 200 ou 300 anos. Assim, sugeriu-se uma tomada de medidas para gerar uma curva de acomodação para o consumo desses recursos. (MOTA et al. 2008).

⁷ Assim chamada, pois foi presidida pela ex ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland.

para o Meio Ambiente – PNUMA, o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima, cuja sigla em inglês IPCC⁸ (*Intergovernmental Panel on Climate Change*).

Esse organismo intergovernamental de cunho científico, no qual centenas de cientistas de todo o mundo contribuem como autores, colaboradores e revisores, publicou em 1990 o seu primeiro relatório, qual um considerável grau de incerteza em relação à influência humana no aquecimento global era identificado. Neste mesmo ano, representantes de 137 países se reuniram na Segunda Conferência Mundial do Clima e decidiram, com base no relatório do IPCC, que era necessário criar uma Convenção Internacional para a problemática. Assim, ocorreram os avanços para a criação da Convenção Quadro sobre Mudanças do Clima, disponível para assinatura na Cúpula da Terra, em 1992 (DOMINGOS, 2007).

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – CNUMAD, conhecida como a Cúpula da Terra, ocorreu em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, com a participação de 114 chefes de Estado e cerca de 40 mil militantes de 3.200 Organizações Não Governamentais – ONGs. Pode-se considerar que os principais resultados deste evento foram: Agenda 21, um programa de ação global com 40 capítulos; Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida também como Carta da Terra, com 27 princípios; Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação; Convenção sobre Diversidade Biológica; Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática e Declaração de Princípios sobre Uso de Florestas (MOTA et al, 2008).

A Declaração do Rio envolve 27 princípios gerais sobre meio ambiente e desenvolvimento. O Princípio 7 afirma que na questão da proteção ambiental, os Estados em desenvolvimento, frente aos países desenvolvidos, possuem “responsabilidades comuns, porém diferenciadas”. Outro princípio importante é o número 15, referente à precaução, pois declara que a falta de clareza e provas científicas não podem ser utilizadas como justificativa de adiamento das medidas de prevenção da degradação ambiental (DOMINGOS, 2007).

Outro resultado importante foi criação da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima – CQNUMC, tratado internacional para estabilizar a concentração de GEE na atmosfera.

⁸ O IPCC anuncia periodicamente relatórios científicos sobre o progressivo aquecimento global, sendo o primeiro relatório publicado em 1990. A terceira atualização, de 2001, foi responsável pela confirmação que a temperatura média da terra vem aumentando a partir da segunda metade do século XIX, período de avanço da Revolução Industrial. A partir de 1860, a elevação média da terra, teria aumentado de 0,4°C para 0,8°C (MARCOVITCH, 2006).

2.1.2 Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima – CQNUMC

Ao entrar em vigor no ano de 1994, a CQNUMC estabeleceu um regime jurídico internacional, cujo objetivo principal, definido no seu Artigo 2, é alcançar a estabilização das concentrações de GEE na atmosfera num nível que impeça interferências antrópicas perigosas no sistema climático. A estabilização das concentrações deve ser alcançada num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se sem comprometer a produção de alimentos e permitindo que o desenvolvimento prossiga de forma sustentável. A Convenção estabelece, no seu Artigo 4, os compromissos das Partes, diferenciando claramente o compromisso das Partes no Anexo I – que, na linguagem deste instrumento, são os países desenvolvidos, incluindo os países industrializados em transição para economia de mercado – daqueles das Partes não-Anexo I, que são os países em desenvolvimento (MCT, 2009).

No Artigo 3 da Convenção, o princípio das “responsabilidades comuns mas diferenciadas” é estabelecido. A responsabilidade é comum a todos os países porque todos contribuem para a mudança global do clima e todos serão atingidos pelas suas consequências. É diferenciada porque alguns países possuem maior responsabilidade pelo aquecimento global do que outros, na medida em que contribuíram mais intensamente com o problema, devido às suas emissões históricas e atuais; e por terem melhores possibilidades de enfrentá-lo, conforme suas capacidades econômicas e tecnológicas.

Essa convenção foi ratificada pelo Brasil, no Decreto Legislativo no 2.652, de 1 de Julho de 1998 (MATOS et al, 2007).

Os países membros dessa Convenção encontram-se periodicamente nas reuniões chamadas Conferência das Partes (COP). A primeira, conhecida como COP-1, ocorreu em 1995 na cidade de Berlim e nela foi firmado o Mandato de Berlim, no qual os países tidos como industrializados assumiram maiores compromissos com a estabilização da concentração de GEE por meio de metas quantitativas de redução de emissões.

Já a terceira Conferência das Partes (COP-3) foi realizada na cidade de Kyoto, no Japão, contando com cerca de 10.000 participantes, dentre eles representantes de mais de 160 países. Após longo período de negociação, fora assinado por 39 países o Protocolo de Kyoto, constituindo-se no principal tratado internacional para redução de emissões de gases que agravam o efeito estufa (DOMINGOS, 2007).

2.2. O Protocolo de Kyoto

Seguindo as diretrizes do mandato de Berlim e dando maior ênfase às metas quantitativas como forma de minimizar os custos de mitigação em cada país, o Protocolo teve como objetivo estabelecer metas de emissões com base na responsabilidade comum, mas diferenciada. Neste caso, somente os países desenvolvidos estão listados no Anexo I com metas de redução, pois, historicamente, os países que se industrializaram primeiro emitiram mais gases de efeito estufa até o momento e, portanto, devem reduzir primeiramente suas emissões (RIBEIRO E SANT'ANNA, 2012).

O Protocolo isenta os países que não integram o Anexo I de metas compulsórias de redução de emissões de gases de efeito estufa e exige que os países industrializados reduzam em pelo menos 5% abaixo dos níveis de 1990 no período de compromisso de 2008 a 2012, como demonstram a seguir (Art.3 e Art.25 do Protocolo de Kyoto).

Nesse primeiro período de compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, a quantidade atribuída para cada Parte incluída no Anexo I deve ser igual à porcentagem descrita abaixo:

Tabela 1 – Porcentagem do compromisso de cada Parte

Parte	Compromisso de redução ou limitação quantificada de emissões (porcentagem do ano base ou período)
Alemanha	92
Austrália	108
Áustria	92
Bélgica	92
Bulgária	92
Canadá	94
Comunidade Europeia	92
Croácia	95
Dinamarca	92
Eslováquia	92
Eslovênia	92
Espanha	92
EUA	93
Estônia	92
Federação Russa	100

continua...

Continuação

Tabela 1 – Compromisso da Redução dos Países do Anexo I.

Parte	Compromisso de redução ou limitação quantificada de emissões (porcentagem do ano base ou período)
Finlândia	92
França	92
Grécia	92
Hungria	94
Irlanda	92
Islândia	110
Itália	92
Japão	94
Letônia	92
Liechtenstein	92
Lituânia	92
Luxemburgo	92
Mônaco	92
Noruega	101
Nova Zelândia	100
Países Baixos	92
Polônia	94
Portugal	92
Reino Unido da Grã- Bretanha e Irlanda do Norte	92
República Tcheca	92
Romênia	92
Suécia	92
Suíça	92
Ucrânia	100

Fonte: Protocolo de Kyoto. (Kyoto Protocol, 1998)

Tabela 2 – Total das emissões de dióxido de carbono das Partes no Anexo I em 1990, para os fins do Artigo 25 do Protocolo de Kyoto

Parte	Emissões(Gg)	Porcentagem
Alemanha	1.012.443	7,4
Austrália	288.965	2,1
Áustria	59.200	0,4
Bélgica	113.405	0,8
Bulgária	82.990	0,6
Canadá	457.441	3,3
Dinamarca	52.100	0,4
Eslováquia	58.278	0,4
Espanha	260.654	1,9
EUA	4.957.022	36,1
Estônia	37.797	0,3
Russia	2.388.720	17,4
Finlândia	53.900	0,4
França	366.536	2,7
Grécia	82.100	0,6
Hungria	71.673	0,5
Irlanda	30.719	0,2
Islândia	2.172	0
Itália	428.941	3,1
Japão	1.173.360	8,5
Letônia	22.976	0,2
Liechtenstein	208	0
Luxemburgo	11.343	0,1
Mônaco	71	0
Noruega	35.533	0,3
Nova Zelândia	25.530	0,2
Países Baixos	167.600	1,2
Polônia	414.930	3
Portugal	42.148	0,3
Reino Unido	584.078	4,3
República Checa	169.514	1,2
Romênia	171.103	1,2
Suécia	61.256	0,4
Suíça	43.600	0,3
Total	13.728.306	100

Fonte: Protocolo de Kyoto. (Kyoto Protocol, 1998)

A definição das regras operacionais do Protocolo de Kyoto foi parte de um processo conturbado. Primeiramente, a Conferência das Partes realizada em novembro de 2000, em Haia (COP 6), foi suspensa devido à divergência de opiniões entre os Estados Unidos da

América- EUA e a União Européia- UE. No início de 2001, os EUA anunciaram que não iriam participar das negociações de implementação do Protocolo (DELPUPPO, 2009).

Em meados de 2001 foi retomada a discussão da COP 6 em Bonn, Alemanha, no que ficou conhecida como COP 6 BIS. Nessa reunião foi estabelecido o Acordo de Bonn, no qual foram feitas concessões de modo a garantir a permanência de países como o Japão e a Federação Russa, necessária para a entrada em vigor do Protocolo.

No final de 2001 foi realizada a COP 7, em Marrakesh, no Marrocos. Retomadas as discussões, desta vez sem a presença dos EUA, que se retiraram sob a justificativa de que os custos para a redução de emissões seriam muito elevados, além de constatarem a ausência de metas de redução para os países em desenvolvimento, em especial Brasil, China e Índia (DELPUPPO, 2009).

Neste mesmo acordo também foram definidas as regras operacionais para o desenvolvimento do MDL. A eleição de um Conselho Executivo do MDL, conhecido como Executive Board – EB, e sua primeira reunião, que também foi realizada em Marrakech, marcou o fato de que o MDL estava prestes a avançar para a fase de implementação (SUTTER e PARRENO, 2003). Na COP 7 foi elaborada uma declaração que enfatiza a relação entre desenvolvimento sustentável e mudanças climáticas, definindo como prioridade nos países em desenvolvimento a erradicação da pobreza e o desenvolvimento.

Após reunião da COP 7, o Conselho Executivo do MDL (EB) iniciou seus trabalhos no início de 2002. Desde então, os 10 membros e 10 suplentes têm se reunido periodicamente para estruturar o MDL. Entre outras ações, eles elaboraram o formato para descrever as atividades de projeto de MDL, como o Documento de Concepção do Projeto – DCP, bem como as modalidades e procedimentos simplificados para atividades de pequena escala de projetos de MDL (SUTTER, 2003).

Como o protocolo de Kyoto terminou no final de 2012, nas últimas COPs os países vêm tentando negociar compromissos para além desta data limite. A COP 15, em Copenhague, Dinamarca, foi marcada pela presença de inúmeros dirigentes e um verdadeiro impasse na definição de metas pós 2012, além da presença dos EUA, que novamente exigiram que os países emergentes também adotassem metas de redução. O resultado da reunião foi o Acordo de Copenhague, que definiu como limite o aumento de 2°C na temperatura (RIBEIRO e SANT’ANNA, 2011).

Em 2011, durante a realização da COP-17 realizada em Durban, África do Sul, foi aprovado um roteiro proposto pela UE para elaborar até 2015 um marco legal para a ação

contra a mudança climática; prorrogando o Protocolo de Kyoto para além de 2012 e determinando o início das atividades do Fundo Verde para o Clima⁹.

De acordo com RIBEIRO e SANT'ANNA (2011, p. 59):

(...) o processo de negociação e governança das mudanças climáticas tem se mostrado gradual e lento, devido aos inúmeros atores e interesses envolvidos no processo político de negociação, porém algumas metas e compromissos têm sido estabelecidos.

Segundo Stern (2010), as políticas de mudanças climáticas são para hoje e também para médio e longo prazos. Para que os investidores e consumidores possam tomar decisões, é preciso que haja políticas estáveis e um sentido claro sobre o que virá nas próximas décadas, principalmente em um momento de economia instável.

No entanto, adiar as decisões sobre as políticas para redução das mudanças climáticas significa ignorar os riscos e aumentar problemas futuros, pois não se sabe ao certo quanto tempo pode durar uma crise econômica. Além disso, em um período de recesso como o que está ocorrendo neste momento na Europa, esta poderia ser a oportunidade de mudança para um tipo de crescimento de baixo carbono. Mas, para tanto, existe a necessidade de desenvolvimento de tecnologias limpas, eficientes e de custo atrativo (STERN, 2010).

A COP-18, que ocorreu em Doha, no Qatar, em 2012, marcou o fim do primeiro período do Protocolo de Kyoto. Nesta Conferência foram instituídos alguns pontos chaves para o Segundo Período do Protocolo de Kyoto:

- a) Rússia, Japão e EUA não assinaram o segundo período do Protocolo de Kyoto.
Com a saída do Japão e da Rússia, um claro impacto no mercado de carbono já fora observado;
- b) o Segundo período do Protocolo de Kyoto permitirá aos países terem acesso aos novos mecanismos de mercado, como o REDD+10, para o cumprimento dos objetivos;
- c) a decisão também permitirá que as Partes fortaleçam suas metas em 2014, quando o novo relatório científico do IPCC justificará as novas ações;
- d) somente as Partes que aceitarem as metas do Segundo Período do Protocolo de Kyoto poderão ter acesso ao mecanismo de flexibilização, como transferir e adquirir RCEs.

⁹ Fonte: [http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/noticias/2011/12dez/11-12-2011\(2\).pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/noticias/2011/12dez/11-12-2011(2).pdf)

¹⁰ Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal em Países em Desenvolvimento eo papel da conservação, do manejo sustentável de florestas e aumento dos estoques de carbono florestal em países em desenvolvimento. Decisões da UNFCCC 1/CP.13; 2/CP.13 e 4/CP.15. Fonte: <http://www.un-redd.org>

De acordo com Alex Sarac, diretor da DLA Piper, duas importantes Instituições foram discutidas na COP 18: o Fundo Climático Verde¹¹ e as NAMAs¹² (*Nationally Appropriate Mitigation Actions*).

Esse panorama histórico demonstra que nas Conferências Internacionais muitas discussões são realizadas na tentativa de institucionalizar a questão das mudanças climáticas, buscando-se maneiras de reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa e, ao mesmo tempo, não prejudicar a economia. Devido aos diversos interesses de muitos Estados participantes, as definições de diretrizes para diminuir as emissões de GEE ficam cada vez mais difíceis, como fora comprovado nas mais recentes COPs.

2.3 Criação dos Mecanismos de Flexibilização

Diante das dificuldades para se reduzir as emissões em cerca de 5,2%, com base nas emissões de 1990 estabelecidas no Protocolo de Kyoto, o mesmo protocolo criou mecanismos para auxiliar os países do Anexo I a atingirem suas metas de redução.

O Protocolo de Kyoto estabeleceu três Mecanismos Adicionais de Implementação, em complementação às medidas de redução de emissão e remoção de gases de efeito estufa domésticas implementadas pelas Partes no Anexo I: Comércio de Emissões (*Emissions Trading*); Implementação Conjunta (*Joint Implementation*) e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, MDL (*Clean Development Mechanism – CDM*).

O comércio de emissões, tal como estabelecido no artigo 17 do Protocolo de Kyoto, permite que um país do Anexo I transfira o excesso de reduções de emissões para outro país do Anexo I que ainda esteja em vias de alcançar a meta de reduções (DELPUPPO, 2009).

A Implementação Conjunta, segundo o Artigo 6 do Protocolo de Kyoto, permite que os países inclusos no Anexo I participem de projetos de redução de GEE em outros países que

¹¹ Fundo Climático Verde¹¹: contribuição para a mitigação das emissões de GEE dos países desenvolvidos aos países em desenvolvimento.

¹² *Nationally Appropriate Mitigation Actions* - NAMAs: A concepção das NAMAs tem como uma das suas origens o reconhecimento que países em desenvolvimento devem participar no esforço de redução nas emissões de gases GEE. A NAMA refere-se a um conjunto de políticas e ações com as quais os países se comprometem como parte de um esforço em reduzir as emissões de gases de efeito estufa. O termo reconhece que diferentes países podem tomar medidas adequadas a nível nacional diferente com base na equidade e em conformidade com responsabilidades comuns mas diferenciadas e respectivas capacidades. Ele também enfatiza a assistência financeira dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento para reduzir as emissões.

também constem no Anexo I – pode ser considerado como o esforço de dois países para atingirem suas metas de redução (SEGRETI, 2006).

Já o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL é uma proposta brasileira de adaptação apresentada durante as negociações de Kyoto pela equipe de representantes do Governo Brasileiro com apoio da delegação norte americana. A posição inicial, em 1997, propunha um Fundo de Desenvolvimento Limpo (FDL), constituído por multas a países que não conseguissem atingir as metas de redução. Contudo, esse fundo sofreu resistências entre os países desenvolvidos e o Brasil, com apoio dos Estados Unidos, evoluiu para a concepção do modelo atual do MDL (MARCOVITCH, 2004).

Esse mecanismo de flexibilização tem como objetivo permitir que países do Anexo I possam reduzir suas emissões com projetos sustentáveis localizados em territórios de países não pertencentes ao Anexo I, permitindo a transferência de recursos dos países do Anexo I aos considerados em desenvolvimento, colaborando com um progresso mais limpo nos que estão em fase de industrialização.

Essa solução de mercado incentiva que projetos de reduções de emissões em países em desenvolvimento participem deste tratado com a venda de créditos de emissões, denominados Reduções Certificadas de Emissões – RCEs (em inglês, CERs – Certified Emission Reductions) para países com metas de reduções de emissões (Anexo I).

Art.12. O objetivo do mecanismo de desenvolvimento limpo deve ser assistir às Partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir às Partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3 (Protocolo de Kyoto).

A “moeda” comum, em se tratando de mercados de carbono, é o dióxido de carbono (CO₂), principal gás de efeito estufa de origem antrópica. Contudo, para equivaler os demais gases com o CO₂, foi criado o CO₂ Equivalente, isto é, para um projeto que reduza as emissões de outros gases de efeito estufa, o resultado será sempre em CO₂e para que haja uma equiparação entre projetos (SIMONI, 2009).

Com isso, as RCEs – Reduções Certificadas de Emissões (sigla em inglês: CER) são unidades que representam uma tonelada métrica de CO₂ equivalente (t CO₂e) não emitida ou sequestrada. O gás reduzido pode ser o CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs ou SF₆, mas a moeda do mercado é sempre a tonelada em CO₂e, calculada de acordo com base no Potencial de

Aquecimento Global¹³(*Global Warming Potencial - GWP*). Por exemplo, um projeto MDL que consiga reduzir uma tonelada de CH₄ poderá obter um resultado igual a 21 toneladas de CO₂ equivalentes, ou seja, 21 créditos de carbono. Do mesmo modo, uma tonelada de SF₆ reduzida, equivale a 23.900 créditos de carbono (LEFEVRE, 2011).

Tabela 3 – Potencial de Aquecimento Global

GHG	Potencial de Aquecimento Global
Dióxido de Carbono (CO ₂)	GWP: 1
Metano (CH ₄)	GWP: 21
Óxido Nitroso (N ² O)	GWP: 310
Hidrofluorcarbonos (HFCs)	GWP: 150-11.700
Perfluorcarbonos (PFCs)	GWP: 6.500-9.200
Hexafluor Sulfeto (SF ₆)	GWP: 23.900

Fonte: IPCC, 1995

O RCE é emitido pelo Conselho Executivo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, de acordo com a Decisão 17 da COP 7, da CQNUMCG. As RCEs são demonstradas pela redução ou sequestro de uma quantidade métrica de CO₂ (tCO₂e) em um determinado período por um projeto. Os preços são sempre disponibilizados em Euros (€) e os volumes em toneladas métricas de CO₂e (tCO₂e).

A partir de 2012, o mercado de carbono demonstrou não estar imune à volatilidade econômica. Composta por sinais crescentes de longo prazo de excesso de oferta no regime de comércio de emissões da UE (EU ETS), a espinha dorsal da política climática da UE e do motor do mercado global de carbono, os valores do carbono caíram. No entanto, mesmo com os preços em baixa, o valor total do mercado de RCEs subiu 9% em 2011, impulsionado

¹³ Potencial de Aquecimento Global (*Global Warming Potencial - GWP*) serve para comparar e somar as quantidades dos diversos GEE em termos de dióxido de carbono equivalente. Para o primeiro período de compromisso (2008-2012), deve ser adotado o GWP para 100 anos, publicado no Segundo Relatório de Avaliação do IPCC (1995).

principalmente por um aumento robusto de 37,6% no volume de transações (Kossoy, et.al, 2012).

Tabela 4 – Volume Valor Total de Transações de RCEs entre 2010 e 2011

	2010		2011	
	Volume (MtCO ₂ e)	Valor (US\$ milhões)	Volume (MtCO ₂ e)	Valor (US\$ milhões)
RCEs	1,26	20,453	1,734	22,333

Fonte: Kossoy, et.al.2012

Apesar do volume total de RCEs ter aumentado, bem como demonstra a Tabela 4, o valor unitário de negociação caiu drasticamente em 2011, especialmente durante a segunda metade do ano e caiu mais em 2012. O volume disponível para negociação de RCEs aumentou, ao passo que os valores dos RCEs diminuíram.

Um dos motivos pode ser atribuído à atividade industrial fraca na União Européia, principal fonte de demanda por créditos de carbono do MDL, o que ocasionou a queda das emissões de GEE e as obrigações de redução foram ofuscadas pelo excesso de oferta de permissões (*allowances*)¹⁴, isto é, excesso de oferta de RCEs e aumento de permissões para emitir GEE, causando uma queda no valor de mercado dos créditos de carbono.

Outro motivo aparente pode ser atribuído também ao fim iminente do primeiro período de compromisso do Protocolo de Kyoto e a dúvida acerca do futuro deste mecanismo.

Já a *Point Carbon* (2012) aponta que a causa da queda foi o baixo volume de transações, resultante do uso destas RCEs para cobrir contratos envolvendo *Emissions Reduction Units* (ERUs), créditos de compensação de emissões geradas a partir do mecanismo de flexibilização da chamada Implementação Conjunta sob o Protocolo de Kyoto em países do leste europeu.

A oferta de ERUs, com pouca liquidez no mercado, cresce exponencialmente com a emissão cada vez maior destes créditos pela Rússia. A expectativa é que o país emita 120 milhões de ERUs até o final de 2012. Como ERUs e RCEs têm a mesma função de compensar emissões de GEE sob o Protocolo de Kyoto, a flutuação na oferta de um tem impacto direto sobre o valor do outro. Para Nigel Brunel, analista da *OMFinancial*, a

¹⁴ Allowances: créditos conhecidos como “permissões” – fornecidos ou leiloados pelo órgão responsável durante a fase inicial, podem ser transacionados entre os participantes do mercado para cumprimento de suas metas e possuem um volume constantes durante o compromisso (SIMONI, 2009).

competição entre RCEs e ERUs deve aumentar, com as ERUs pressionando ainda mais o preço das RCEs, já abatido devido à oferta em excesso (Revista *Point Carbon*, 2012).

A figura a seguir mostra a curva de decaimento do preço entre os anos de 2008 até julho de 2012. As Reduções Certificadas de Emissão (RCEs) apresentaram no mês de julho de 2012 o menor preço já registrado desde que foram criadas. Os créditos foram comercializados a cerca de 3 euros por tonelada de CO₂.



Figura 1 - Valor de Mercado dos créditos de carbono no período de 2008 a julho de 2012.

Fonte: Point Carbon, 2012

Segundo uma pesquisa realizada pela revista *Environmental Finance*¹⁵, os desenvolvedores de projetos dizem que sustentar os preços baixos está tornando a situação cada vez pior. Além disso, a União Européia, após 2013, só comprará RCEs de Projetos de MDL registrados em países menos desenvolvidos (PMD); não mais de países emergentes como Brasil, China e Índia. Ademais, os créditos de certos projetos de destruição de gases industriais serão banidos.

Numa tentativa de melhorar a situação, o Conselho Executivo do MDL, no 69º Encontro realizado na Tailândia, decidiu permitir que os RCEs fossem comercializados para

¹⁵ < <http://www.environmental-finance.com/news/view/2617/> >

empresas que queiram “neutralizar” suas emissões voluntariamente. Nesse caso, qualquer empresa de qualquer lugar que queira comprar créditos poderá fazê-lo¹⁶.

Na última COP, que ocorreu em Doha, alguns critérios sobre o MDL foram estabelecidos, segundo relato de Laura Dzelzyte, Diretora do *CF Partners*. Nesta próxima fase, os RCEs ainda continuarão a ser válidos, mas haverá restrições qualitativas, como a proibição de alguns tipos de RCEs provenientes de gases industriais.

Laura Dzelzyte também destaca que nesta última COP pouco foi feito para ajudar o MDL a se recuperar, como, por exemplo, a criação de um Fundo para retirar alguns RCEs de circulação neste momento para que o preço seja valorizado.

Afora isso, os novos mecanismos de mercado (como o REDD+, NAMAs e o Fundo Climático Verde) competirão no mesmo espaço que os investimentos de MDL, podendo diminuir ainda mais o valor dos RCEs. Através destas observações, é possível concluir que a política de MDL precisa aumentar sua ambição e criar uma demanda técnica, adaptando essa nova política para que o valor dos RCEs possa voltar a crescer. Do contrário, a vida do MDL será muito limitada, segundo afirmação de Laura Dzelzyt.

2.4 O Processo de Registro de um Projeto de MDL

Para que os Participantes do Projeto (partes interessadas na sua execução) possam comercializar os créditos de carbonos sequestrados ou reduzidos, o projeto primeiramente deve ser submetido a um processo de aprovações, como: validação/registo, monitoramento e verificação/certificação, culminando na emissão posterior das RCEs.

Para um projeto ser aprovado no âmbito do MDL, ele deve atender ao princípio da adicionalidade, ou seja, as emissões antropogênicas de CO₂ equivalentes do projeto devem ser menores do que as que ocorreriam na ausência dele (MCT, 2009).

Os projetos partem da premissa de um cenário hipotético, no qual essas emissões continuariam altas, não fossem a execução do projeto e o incentivo do crédito de carbono. Esse conceito adotado e as diversas etapas que seguem até a geração dos créditos levam à

¹⁶ CDM EB 69 Press Highlights, 2012. Disponível em < http://cdm.unfccc.int/press/releases/2012_22.pdf>.

necessidade de regulamentação detalhada sobre a escolha da linha de base e a demonstração de como a expectativa da RCE influencia a tomada de decisão do projeto (DELPUPPO, 2009).

Uma demonstração adequada da adicionalidade é fundamental para assegurar a integridade ambiental do MDL. A atividade de projeto MDL é adicional se as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes são reduzidas a níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de MDL registrada (Decisão 3/CMP.1, Parágrafo 43).

Se determinado projeto de MDL não é adicional, mas, contudo, registrado como projeto de MDL, a emissão de Unidades de Redução Certificadas de Emissão (RCEs) resulta em um aumento das emissões globais de GEE.

Conforme o Artigo 12, Parágrafo 5 do Protocolo de Kyoto, “as reduções de emissões resultantes de cada atividade de projeto devem ser (...) adicionais às que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto”.

A demonstração de adicionalidade tem sido discutida de forma controversa desde a criação do MDL. O desafio fundamental gira em torno da seguinte problemática: a implementação de um projeto sem o MDL é hipotética e nunca pode ser provada com absoluta certeza. As abordagens atuais para demonstrar a adicionalidade utilizam três elementos: uma análise de barreiras – para demonstrar que existem entraves que impedem a execução do projeto apreciado; uma análise de investimento – para demonstrar que a atividade de projeto é economicamente menos atraente do que a outra alternativa e uma análise prática comum que exige uma avaliação, estimando até que ponto o tipo de projeto proposto já foi implantado (SCHNEIDER, 2007).

As barreiras usadas para demonstrar a adicionalidade muitas vezes não são muito credíveis. Por conta de sua subjetividade: em alguns projetos da gestão em si é declarado incapaz de gerenciar um projeto, outros afirmam apenas que "o projeto iria à falência sem RCEs". Muitos projetos usam "custos" como uma barreira sem indicar a magnitude dos custos ou receitas do projeto. Para outras barreiras torna-se bastante clara a sua existência, por exemplo, "a região é pouco desenvolvida e precisa de altos investimentos". De acordo com uma pesquisa feita por SCHNEIDER (2007), o problema com a análise de barreiras é a falta de evidência: 43% dos projetos analisados que aplicam a análise de barreiras não fornecem ou mencionam evidências acerca das principais barreiras. Isso faz com que a análise de barreiras seja altamente subjetiva, vaga e difícil de validar de forma objetiva e transparente.

Já a análise de investimento é atualmente a mais utilizada, podendo ser feita de três formas. Se o projeto não gera nenhum benefício econômico ou financeiro além dos “créditos de carbono” do MDL, pode utilizar a opção I. Caso contrário, deverá escolher-se entre as opções II e III¹⁷.

- a) Opção I: Análise de custo simples, caso a atividade de projeto não traga rentabilidade além dos créditos de carbono (por exemplo, implantação de um projeto de queima de biogás em aterro sanitário sem geração de eletricidade associada, caso presente no Projeto de Biogás do Aterro do Aurá).
- b) Opção II: Análise por comparação de investimentos, quando o projeto tem lucratividade além dos “créditos de carbono”, como, por exemplo, a venda de eletricidade. Nesse caso, é necessário comparar o projeto proposto com a alternativa da linha de base, usando critérios de análise de investimentos, tais como: Taxa Interna de Retorno – TIR, que representa a rentabilidade gerada por determinado investimento, ou Valor Presente Líquido – VPL, que representa a diferença entre o investimento realizado (dispêndio corrente de caixa) e o valor presente dos fluxos de caixa futuros (retorno futuro). No caso do setor de energia, é analisada a relação custo/benefício ou custo de serviço (por exemplo, \$/kWh padronizado), da forma mais aplicável ao projeto e ao contexto decisório.
- c) Opção III: análise de padrão de referência (benchmark), onde se identifica o indicador financeiro relevante, como a TIR na opção anterior, mais adequado para o tipo de projeto e contexto de decisão.

Para a análise de prática comum, os proponentes do projeto devem justificar a razão de existência delas, mostrando se essas atividades estão difundidas. Se existirem muitas atividades semelhantes, deve-se mostrar por que a atividade de projeto proposta não é atrativa financeira/economicamente ou enfrenta barreiras em face às outras. Se não houver como ter acesso à informação/dados de projetos semelhantes, o DCP deve conter justificativa nesse sentido. Em suma, é necessário explicar por que outros projetos similares estão implantados sem a utilização do MDL¹⁸.

¹⁷ Mecanismo de Desenvolvimento Limpo- Guia de Orientação, 2009
<http://www.mct.gov.br/upd_blob/0205/205947.pdf>

¹⁸ Mecanismo de Desenvolvimento Limpo- Guia de Orientação, 2009
<http://www.mct.gov.br/upd_blob/0205/205947.pdf>

Problemas semelhantes à análise de barreiras podem ser observados com relação à análise prática comum, para o qual apenas algumas poucas metodologias especificam quando um projeto deve ser considerado uma prática comum (SCHNEIDER, 2007).

Além da redução de emissões, existem outras exigências para que o projeto aconteça, como: definição preliminar do início da atividade do projeto, análise financeira, análise de barreira, análise de práticas comuns, impacto do registro do projeto e, logicamente, estar de acordo com a legislação do país hospedeiro.

A figura seguinte apresenta a estrutura institucional do MDL. No topo da pirâmide está a Conferência das Partes – COP, sendo o corpo supremo da CQNUMC responsável por manter sob revisão regular a implantação da Convenção e de qualquer instrumento legal, como o Protocolo de Kyoto. A COP deve tomar decisões para promover o efetivo funcionamento de seu mandato.

No meio da pirâmide está o Conselho Executivo de MDL (*Executive Board*), responsável por supervisionar o funcionamento do MDL. Dentre as suas responsabilidades estão: o credenciamento de todas as Entidades Operacionais Designadas – EODs; a validação e o registro de projetos de MDL; aperfeiçoamento das metodologias de linha de base e emissão dos RCEs.

Na base da pirâmide estão a Entidade Operacional Designada – EOD e a Autoridade Nacional Designada – DNA. A primeira tem a finalidade de validar as atividades do projeto propostas ao MDL, verificar e certificar as reduções de CO₂; já a DNA tem a função de avaliar as atividades de projeto de MDL propostos em relação ao desenvolvimento sustentável do país. No caso do Brasil, a DNA é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima – CIMGC (DELPUPPO, 2009).



Figura 2 - Estrutura Institucional para MDL.
Fonte: DELPUPO, 2009.

A tabela 5 apresenta o resumo das Etapas do Projeto de MDL, desde a elaboração do Documento de Concepção do Projeto-DCP até a emissão dos RCEs . As etapas que vão do monitoramento (etapa 5) até a emissão das RCEs (etapa 7) podem se repetir inúmeras vezes, sendo sua periodicidade a critério dos participantes do projeto e limitada à duração da atividade de projeto.

Tabela 5 - Etapas do Projeto de MDL

Etapa	Definição	Entidade Responsável	Documento/Atividade
1 Elaboração do Documento de Concepção do Projeto - DCP	Os participantes do projeto elaboram o DCP para uma atividade de projeto elegível de MDL. Apresentam informações sobre aspectos técnicos e organizacionais essenciais da atividade de projeto. Contém ainda informações sobre as metodologias selecionadas de linha de base e monitoramento. É a base para as etapas subsequentes.	Participantes do Projeto (PP)	DCP
2 Validação	Validação é o processo de avaliação independente de uma atividade de projeto por uma Entidade Operacional Designada.	Entidade Operacional Designada (EOD)	Relatório de Validação
3 Aprovação	Aprovação é o processo pelo qual as AND's das Partes envolvidas confirmam a participação voluntária, e a AND da Parte anfitriã atesta que a atividade contribui para seu desenvolvimento sustentável.	Autoridade Nacional Designada (AND)	Carta de Aprovação (LoA)

Continua...

Continuação

Etapa	Definição	Entidade Responsável	Documento/Atividade
4 Registro	<p>Registro é a aceitação formal, pelo Conselho Executivo, de um projeto validado como atividade de projeto do MDL.</p> <p>Os participantes do projeto deve pagar a taxa de registro nesta etapa do ciclo.</p>	Conselho Executivo do MDL	Registro
5 Monitoramento	<p>O processo de monitoramento da atividade de projeto inclui o recolhimento e armazenamento de todos os dados necessários para calcular a redução de emissões de GEE (ou remoções de CO₂e). Ele deve estar de acordo com o plano de monitoramento estabelecido na metodologia indicada no DCP registrado.</p>	Participantes do Projeto (PP)	Relatório de Monitoramento
6 Verificação e Certificação	<p>Verificação é o processo de auditoria periódico e independente para revisar os cálculos das reduções de emissões de GEE ou da remoção de CO₂e resultantes de uma atividade de projeto do MDL registrada no Conselho Executivo. Esse processo consiste na verificação <i>ex post</i> das efetivas reduções de emissões (ou remoção de CO₂e).</p>	Entidade Operacional Designada (EOD)	Relatório de Verificação

continua...

Continuação

Etapa	Definição	Entidade Responsável	Documento/Atividade
7 Emissão	Etapa na qual o Conselho Executivo confirma que as reduções de emissões de GEE (ou remoção de CO ₂ e) decorrentes de uma atividade de projeto são reais, mensuráveis e de longo prazo. Atendidos esses requisitos, o Conselho Executivo pode emitir as RCEs. Após a emissão, as RCEs são creditadas aos participantes de uma atividade de projeto na proporção por eles definida. As RCEs poderão ser utilizadas pelas Partes no Anexo I como forma de cumprimento parcial das metas de reduções de emissões de GEE.	7 Conselho Executivo do MDL	Etapa na qual o Conselho Executivo confirma que as reduções de emissões de GEE (ou remoção de CO ₂ e) decorrentes de uma atividade de projeto são reais, mensuráveis e de longo prazo. Atendidos esses requisitos, o Conselho Executivo pode emitir as RCEs. Após a emissão, as RCEs são creditadas aos participantes de uma atividade de projeto na proporção por eles definida. As RCEs poderão ser utilizadas pelas Partes no Anexo I como forma de cumprimento parcial das metas de reduções de emissões de GEE.

Fonte: O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Guia de Orientação, 2009

Depois de registrado o projeto (Etapa 4), a redução de emissões deve ser devidamente monitorada. Os participantes do projeto devem elaborar um Relatório de Monitoramento (Etapa 5) relativo ao período a ser verificado para emissão das RCEs e, posteriormente, encaminhá-lo à EOD contratada para que esta realize a etapa de verificação/certificação (Etapa 6). Não existe nenhuma regra estabelecendo qual a duração do período a ser verificado, podendo haver variações de acordo com os interesses dos participantes do projeto.

Após o Conselho Executivo aprovar o Relatório de Certificação, tenha este passado por revisão ou não, as RCEs serão emitidas para a conta pendente do Conselho Executivo no Registro do MDL. O site da Convenção deve tornar públicas as emissões das RCEs. Somente

então o ponto focal (“*focal point*”) da atividade de projeto poderá requerer a transferência destas Reduções Certificadas de Emissões para uma conta (i) no Registro do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; ou (ii) em algum Registro Nacional. A transferência deve respeitar os acordos estabelecidos entre os participantes do projeto sobre a distribuição das RCEs.

Para auxiliar projetos e programas de adaptação em países em desenvolvimento vulneráveis aos efeitos adversos da mudança do clima, a CQNUMC criou o Fundo de Adaptação, financiado a partir de uma parcela de recursos sobre projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo, equivalente a 2% das RCEs emitidas para uma atividade de projeto de MDL¹⁹.

O processo de regulamentação do MDL atualmente tem cerca de 300 dias de validação de registo, em média. Os custos de transação podem chegar a US\$ 500.000 dólares (€ 325.000,00) por projeto (ELLIS e KAMEL, 2007).

O Conselho Executivo do MDL tem reconhecido esses problemas e várias propostas para solucionar a situação estão sob análise. No entanto, elas podem não ser suficientes. A complexidade regulamentar e um elevado nível de controle são inerentes a um sistema com base no projeto de MDL. Isso sugere que uma abordagem institucional diferente deve ser encontrada para reduzir custos de transação (STERN, 2010).

2.5 Panorama Atual dos Projetos de MDL

Os projetos de MDL podem ser desenvolvidos de acordo com as metodologias presentes nos diversos setores apresentados na tabela a seguir. Segundo dados da CQNUMC, o setor com maior número de projetos registrados é o setor energético (setor 1), com 3.054 projetos até 10 de julho de 2012. Em segundo lugar, está o setor de manuseio e disposição de resíduos (setor 13), com 650 projetos registrados, até a mesma até 10 de julho de 2012.

¹⁹ A Conferência das Partes, na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, deve assegurar que uma fração dos fundos advindos de atividades de projetos certificadas seja utilizada para cobrir despesas administrativas, assim como assistir às Partes países em desenvolvimento que sejam particularmente.

Tabela 6 – Escopo setorial dos Projetos de MDL

Escopo Setorial	Projetos Registrados
(01) Energia (fontes renováveis e não renováveis)	3504
(02) Distribuição de energia	0
(03) Demanda de energia	47
(04) Indústrias	247
(05) Indústria Química	79
(06) Construção	0
(07) Transporte	15
(08) Mineração / Produção Mineral	59
(09) Produção de Metais	9
(10) Emissões fugitivas de combustíveis (sólido, óleo e gás)	181
(11) Emissões fugitivas da produção e consumo de halocarbono e SF6	29
(12) Uso de Solventes	0
(13) Manuseio e disposição de resíduos	650
(14) Florestal	39
(15) Agricultura	152

Fonte: CQNUMC. Consultado em 10/07/2012

Segundo a CQNUMC, a maior gama de projetos registrados está localizada na China, seguida por Índia e, em terceiro, o Brasil. A Figura 3 chama atenção pelo número excessivo de projetos na China, atualmente com 2.125.

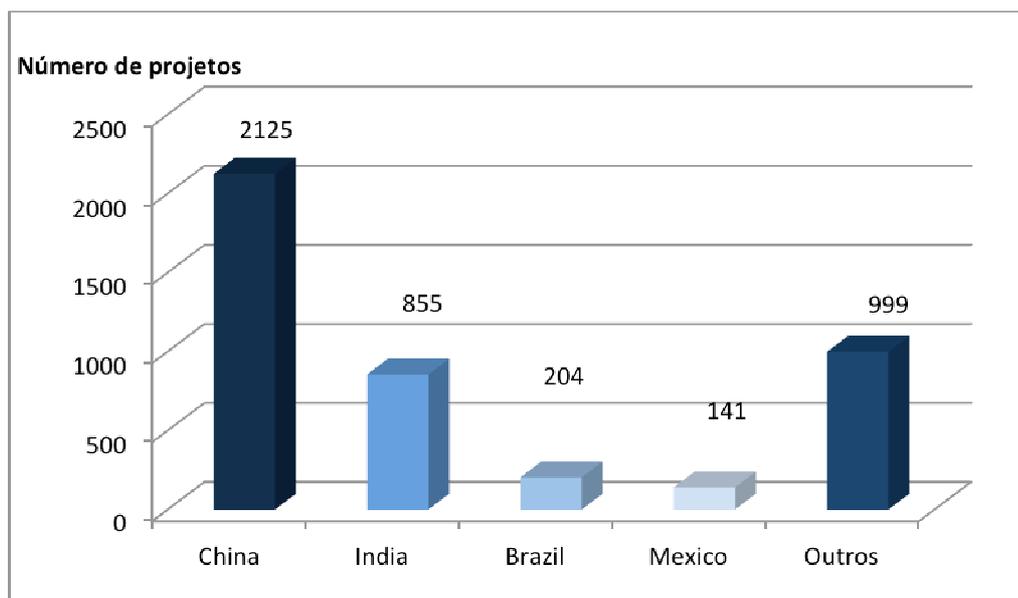


Figura 3 - Distribuição de Projetos de MDL Registrados por Países

Fonte: CQNUMC

Como apresentado por WEI CHEN (2011), estudos identificaram várias razões para o domínio chinês do mercado de MDL, incluindo seu ambiente político e econômico favorável para o investimento estrangeiro; grande potencial de mitigação de GEE e opções de projetos de redução, já que a China possui uma matriz energética altamente poluente, além de instituições relativamente eficientes e regulamentos bem desenvolvidos.

Segundo o autor, quase todos os projetos são apenas implementados por empresas chinesas, ao invés de empresas parte do Anexo I. Sendo um projeto de MDL antes de tudo um projeto comercial que necessita de altos investimentos financeiros, apenas alguns países de acolhimento de MDL têm capacidade industrial interna ampla para realizar grande número de instalações industriais, essencialmente elegíveis como projetos de MDL, entre os quais a China é certamente um dos maiores e mais fortes, tanto financeiramente como tecnologicamente.

WEI CHEN (2011), mostra que o MDL virou um grande ativo comercial, perdendo a ideia inicial de transferência de recursos dos países do Anexo I aos países em desenvolvimento, colaborando com um crescimento mais limpo desses países que estão em fase de industrialização.

Para STERN (2010), a estrutura atual do MDL torna difícil canalizar recursos para os países em desenvolvimento à escala necessária. Para facilitar a ampliação desse mecanismo, o MDL deveria se desvincular de projetos que possuem um mecanismo de venda por “atacado” para, talvez, basear-se em metas específicas de eficiência por setor.

O Brasil é um país que poderia aumentar muito o seu número de projetos, se houvesse maiores investimentos por parte dos empresários nacionais e também em tecnologia para uso local. Mas tratar os projetos de MDL como simples produtores de *commodities* não fará com que haja contribuição ao desenvolvimento sustentável. É necessário olhar para projetos com maior qualidade, sem focar apenas em resultados financeiros.

Com o progresso no número de projetos e, conseqüentemente, o aumento de RCEs disponíveis, o mercado tende a escolher negociar créditos provenientes de projetos que contribuam com o desenvolvimento local e, também, aqueles localizados em áreas menos desenvolvidas.

Os países do Anexo I e todos os sistemas de comércio de emissões existentes limitam o uso de mecanismos de compensação, em certa medida. Segundo SCHENEIDER (2007), existe atualmente uma proposta de execução de listas positivas ou negativas para promover projetos que contêm grandes benefícios para o desenvolvimento sustentável ou para os quais a

adicionalidade é mais provável. Ao considerar a exclusão de algumas categorias de projetos de MDL, há uma clara ligação entre a adicionalidade e os benefícios para o desenvolvimento sustentável: as atividades do projeto que possam ser complementares muitas vezes têm poucos benefícios para o desenvolvimento sustentável, enquanto que a adicionalidade é muitas vezes questionável para projetos que têm elevados benefícios para o desenvolvimento sustentável. Portanto, excluindo os projetos que têm poucos benefícios ao desenvolvimento sustentável, só faria sentido se o modo de como a adicionalidade é avaliada fosse aprimorado (SCHENEIDER, 2007).

Os programas governamentais ou regionais de compra vinculáveis ao comércio de emissões também poderiam introduzir novos requisitos qualitativos para todos os projetos, como, por exemplo, relativo à demonstração da adicionalidade ou a contribuição para o desenvolvimento sustentável. O desenvolvimento de tais requisitos não é simples, tal como o debate sobre a adicionalidade tem mostrado.

2.5.1 Brasil: O terceiro maior hospedeiro de Projetos de MDL

O Brasil se destaca em terceiro lugar no ranking mundial dos países que mais emitiram RCEs e em primeiro lugar na América Latina e Caribe, conforme apresenta a Figura 4.

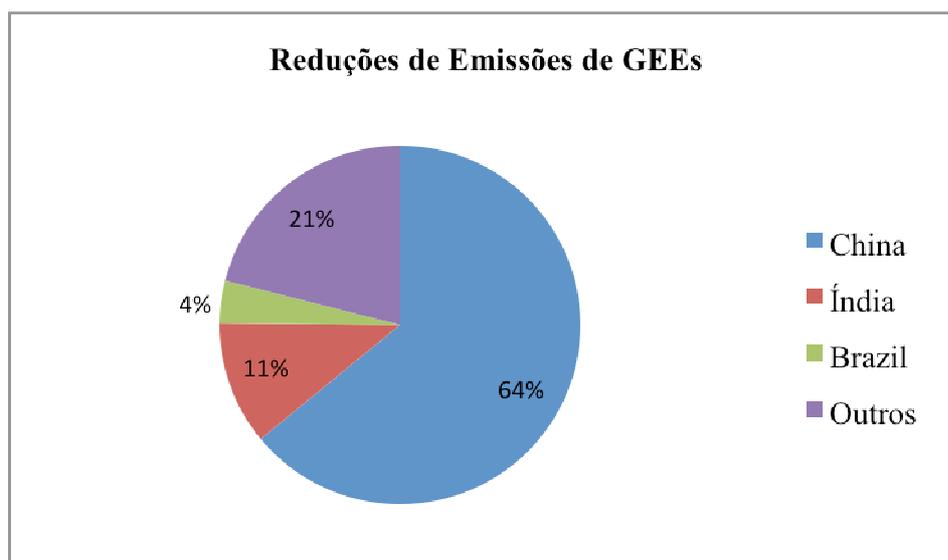


Figura 4 – Reduções de Emissões de GEEs
Fonte: CQNUMC.

O primeiro projeto registrado no Brasil e no mundo foi o Projeto localizado no Aterro Nova Gerar, com data de registro em 18 de novembro 2004, fruto de uma parceria entre a S.A. Paulista e *EcoSecurities*. O projeto foi instalado na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos do município de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro.

A partir deste momento, o número de projetos cresceu a cada ano. A Figura 5 apresenta a Evolução dos Projetos incluídos no MDL no Brasil.

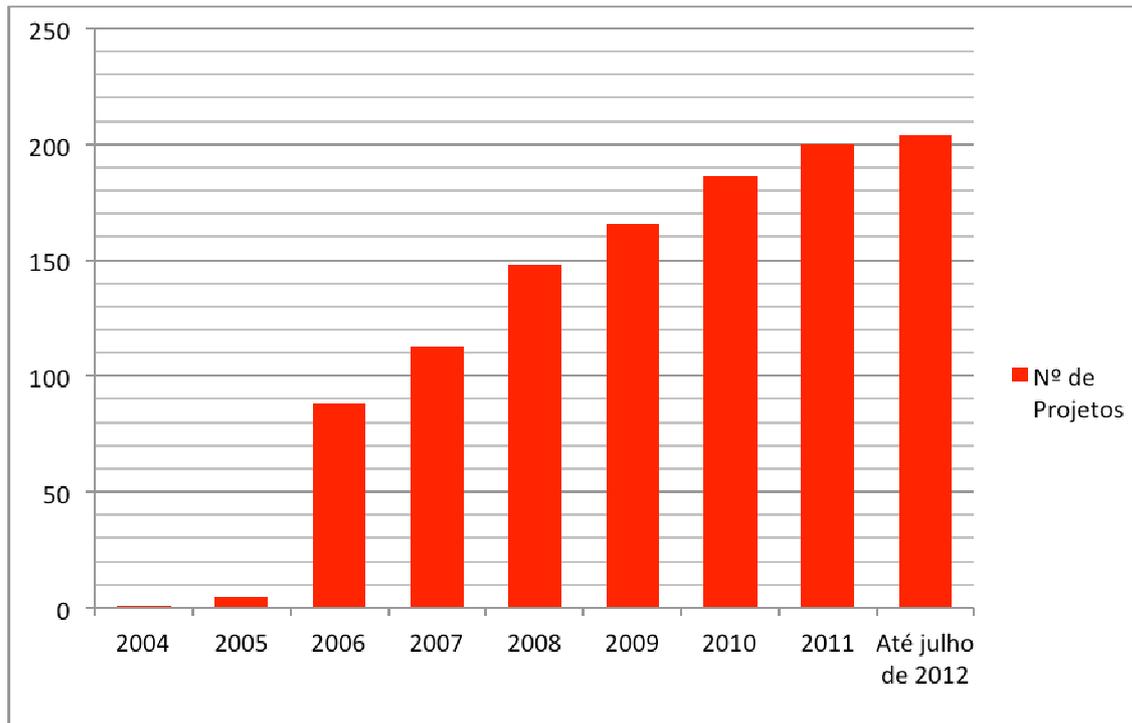


Figura 5 – Evolução dos Projetos Registrados no Brasil
Fonte: CQNUMC. Acessado em 10/07/2012

Até julho de 2012, o Brasil havia registrado um total de 204 projetos de MDL. No entanto, a maioria desses projetos está localizada na região sudeste, a mais desenvolvida do país. Ou seja, não está havendo equidade o que vai de encontro à concepção do MDL

Tanto a maior parte da concentração de projetos de MDL no mundo está localizada nos países emergentes (China, Índia e Brasil) como sua maioria localiza-se nas regiões mais desenvolvidas destes países. Este fato levanta o questionamento sobre a existência de uma relação entre o nível de desenvolvimento de uma determinada região e a utilização de mecanismo financeiro internacional. Quanto maior o desenvolvimento econômico, maior a capacidade de utilização do benefício que o MDL proporciona (ambiental, tecnológico e financeiro)? (LEFEVRE, 2011). Lefevre (2011), ressalta que essa concentração também pode ser argumentada pelo fato de que a maioria dos projetos de MDL é desenvolvida em indústria, em empresas de geração e distribuição de energia e em outros empreendimentos industriais.

Este fato pode ser corroborado através da Figura 6, que apresenta a localização dos projetos de MDL no Brasil. Somente no Estado de São Paulo, há 57 projetos de MDL. Enquanto estados como: Piauí, Sergipe, Amapá, Ceará, Tocantins e Acre até o mês de Julho de 2012 não apresentavam nenhum projeto de MDL.



Figura 6 – Número de Projetos de MDL por Estado.²⁰
Fonte: Baseado em dados da CQNUMC, 2012

²⁰ O número total de Projetos na Figura é de 250 projetos, pois há casos de um único projeto ser serpado por glebas que podem coincidir com diferentes estados.

2.5.2 Projetos de MDL em Aterros

Dentre os projetos brasileiros que mais se destacaram em número de RCEs emitidos, tem-se os projetos localizados nos Aterros Sanitários, que atualmente fazem parte da Metodologia ACM0001, do setor 13 da CQNUMC.

Até julho de 2012 existiam 170 projetos de MDL em aterros sanitários registrados no mundo. A maior parte dos projetos localizados em Aterro está também localizada na China e, em seguida, destaca-se o Brasil. O gráfico a seguir apresenta esta distribuição:

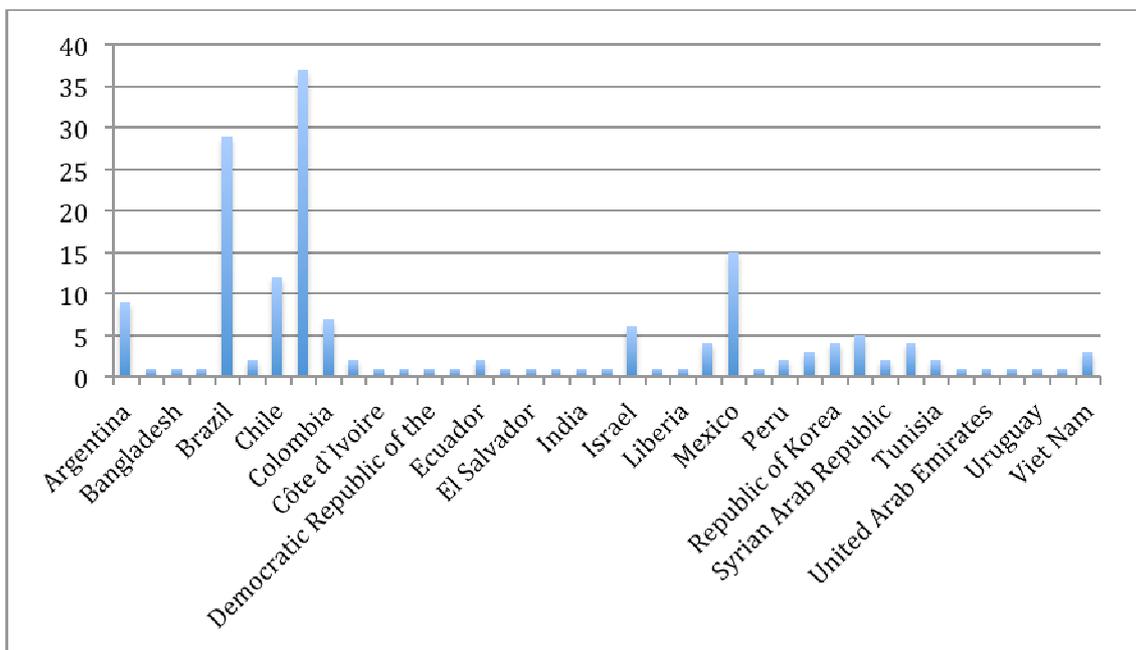


Figura 7- Número de Projetos de MDL em Aterros Sanitários no mundo
Fonte: CQNUMC, 2012

Até o mês de julho de 2012, existiam 29 projetos no Brasil de MDL em aterros sanitários localizados em 11 estados brasileiros. Juntos, esses projetos deixaram de liberar na atmosfera 9.127.734 toneladas de CO₂ equivalente. Este número se torna significativo, uma vez que os aterros liberam CH₄ (metano) na composição de materiais orgânicos. A localização destes projetos pode ser vista na figura seguinte; a concentração, novamente, está na Região Sudeste do país:

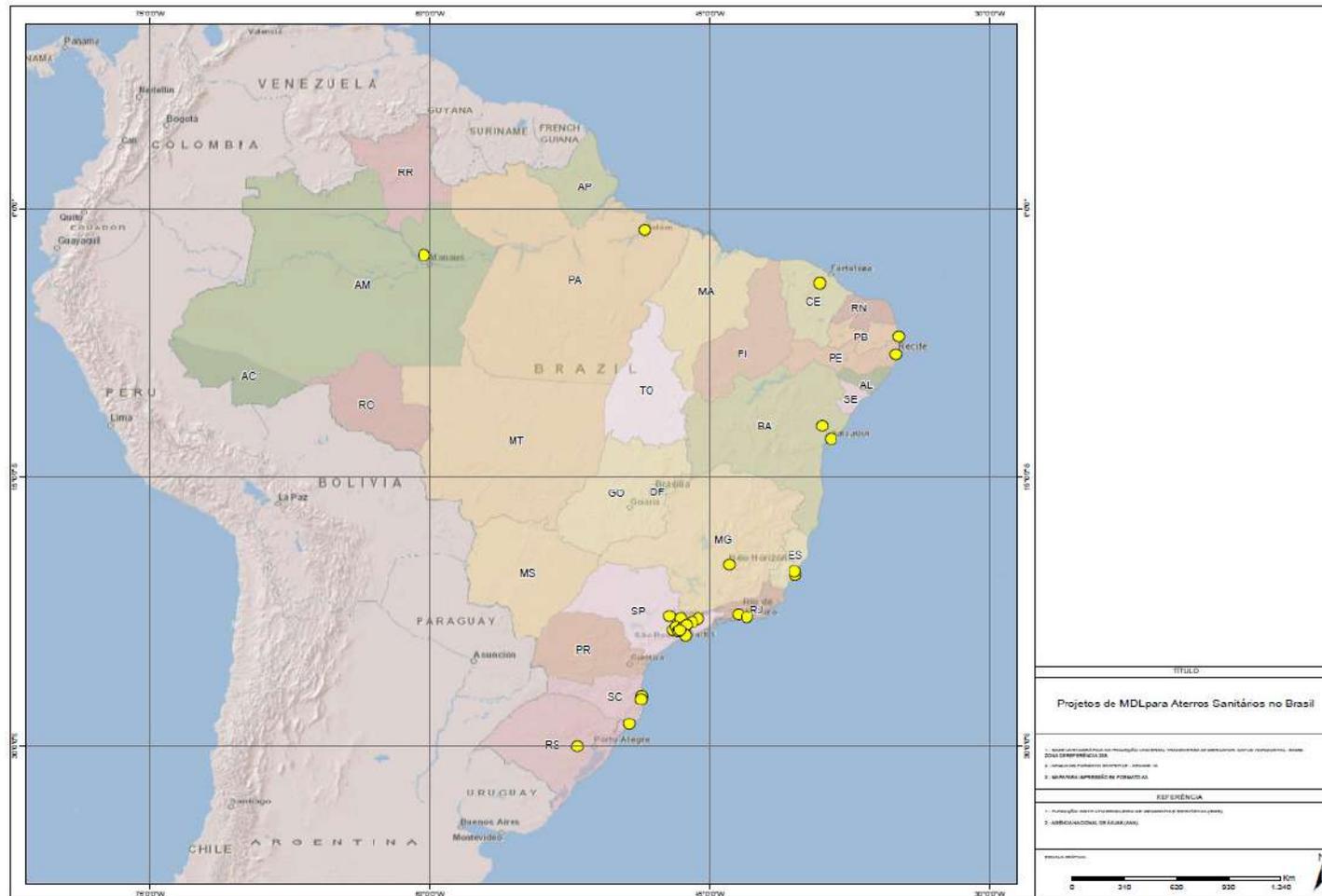


Figura 8 - Localização dos Projetos de MDL em Aterros Sanitários no Brasil.
 Fonte: CQNUMC, 2012

Os maiores projetos registrados no país, considerando os que mais emitem RCEs, estão localizados na Região Sudeste. Dentre os cinco maiores projetos de Aterro, somente um situa-se fora do estado de São Paulo: o aterro do município de Belém, conhecido como Aterro do Aurá, localizado na Região Amazônica e considerado o quinto maior projeto do país em números de reduções de emissões de GEE.

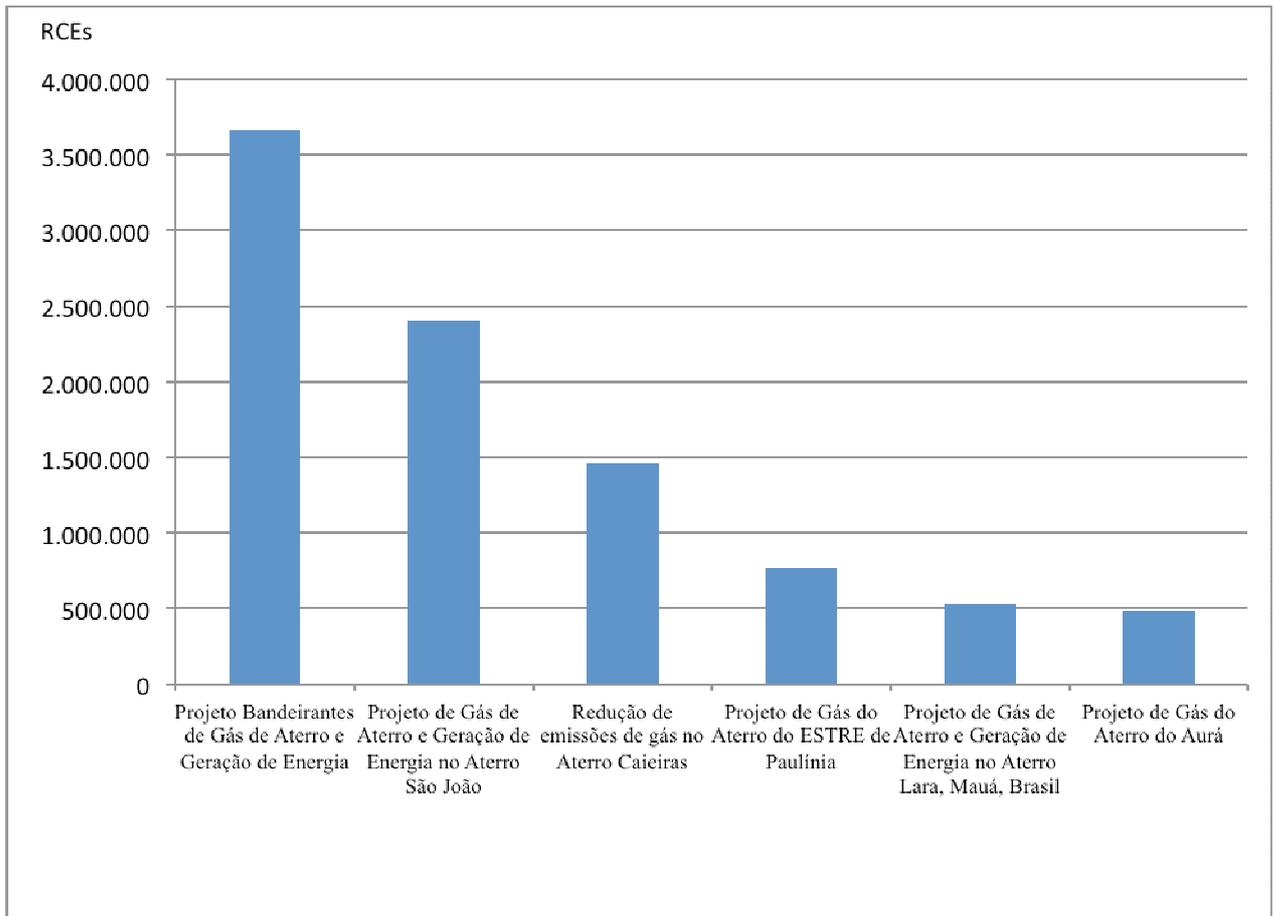


Figura 9 - Projetos Brasileiros que mais emitiram RCEs até julho de 2012

Fonte: CQNUMC, 2012

Considerando-se que os quatro primeiros aterros em quantidade de redução (tCO₂): Bandeirantes (SP), São João (SP), Estre-Paulínia (SP) e Lara-Mauá (SP) são aterros sanitários com ótimas condições de operação, sendo a exceção o Aterro do Aurá, localizado em uma região menos desenvolvida do país e com condições de operação inadequadas, pode-se dizer que o Projeto situado no Aterro do Aurá possui uma alta eficiência de captação e coleta de biogás, somada a quantidade de resíduos depositados e seu grau de decomposição, o que não necessariamente refletirá em melhorias nas condições socioambientais locais.

No entanto, antes de analisar o Projeto de Biogás do Aterro do Aurá, é necessário traçar um panorama atual das questões ainda problemáticas da disposição dos Resíduos Sólidos no Brasil.

2.5.2.1 Resíduos Sólidos no Brasil: a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC)

Entre os maiores desafios da sociedade moderna, com certeza está a questão do equacionamento da geração excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos. O crescimento da população, a intensa urbanização e a expansão do consumo são fatores que aumentam significativamente a produção de resíduos sólidos. Um dos maiores problemas é a disposição adequada desses resíduos em cidades densamente urbanizadas, especialmente nas regiões metropolitanas, pois há falta de locais apropriados para dispor esses resíduos adequadamente (JACOBI e BESEN, 2011).

A administração pública municipal tem a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos, desde a sua coleta até a sua disposição final, que deve ser ambientalmente segura (JACOBI e BESEN, 2011). No entanto, este fato não acontece em todo o país.

Segundo dados da ABRELPE (2011), em 2011, no Brasil, apenas 58% dos resíduos sólidos urbanos²¹ possuem destinação final adequada, como mostra a figura a seguir:

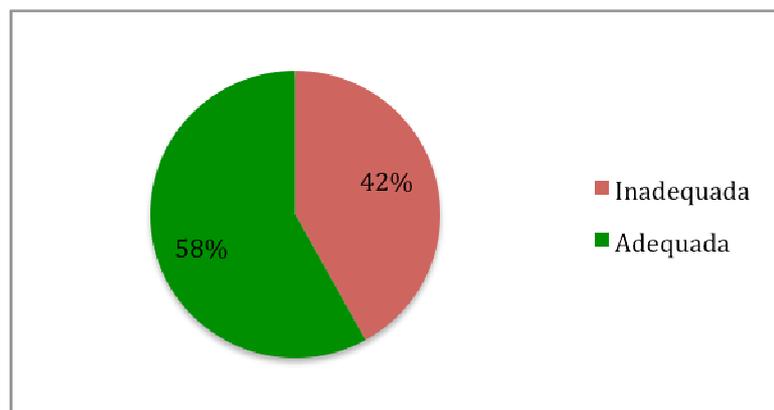


Figura 10 – Destinação Final dos Resíduos Sólidos em 2011
Fonte: Pesquisa ABRELPE, 2011

²¹ De acordo com a definição da Lei Federal no 12.305/10 (PNRS), os resíduos sólidos urbanos englobam os resíduos domiciliares, isto é, aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas e os resíduos de limpeza urbana, quais sejam, os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, bem como de outros serviços de limpeza urbana (Abrelpe, 2011).

Esses 58%, consideradas destinações adequadas, correspondem aos aterros sanitários; o restante é destinado a lixões e aterros controlados que, do ponto de vista ambiental, pouco se diferenciam dos próprios lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para proteção do meio ambiente e da saúde pública (ABRELPE, 2011).

A Figura 11 apresenta as três formas de disposição de resíduos no Brasil. Nota-se que a porcentagem de aterros sanitários aumentou 0,5% entre 2010 e 2011. Em contrapartida, a quantidade em toneladas por dia de resíduos dispostos aumentou nas três opções, inclusive nos aterros controlados e lixões.

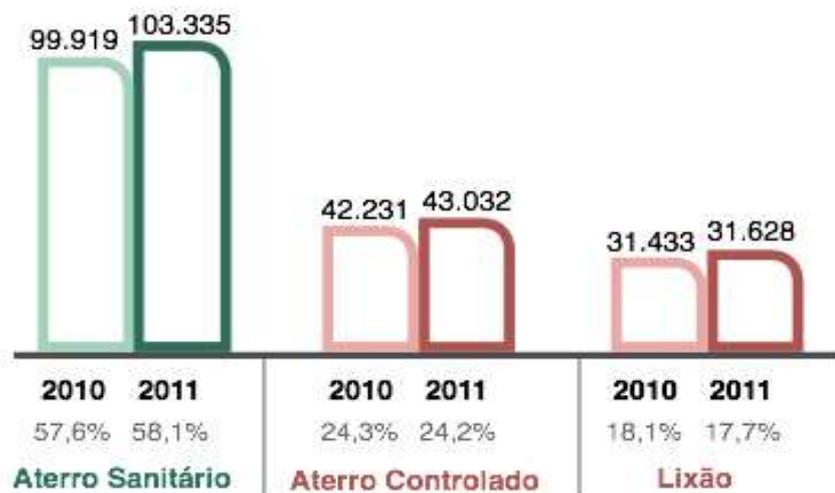


Figura 11 – Destino dos Resíduos. Sólidos Urbanos t/dia no Brasil
Fonte: Abrelpe, 2011

No Estado do Pará, local onde se situa o objeto de estudo desta dissertação, as porcentagens de aterros controlados e lixões são significativas (36,2 % e 36,5%, respectivamente) e os números aumentaram entre os anos 2010 e 2011.

Atualmente, os lixões são as formas mais frequentes de acomodação de resíduos no Estado. Embora ainda se encontre na maioria dos países em desenvolvimento, a disposição em lixão a céu aberto consiste na pior forma de dispor os resíduos, com impactos negativos ao ambiente e à saúde pública (JACOBI & BESEN, 2011).

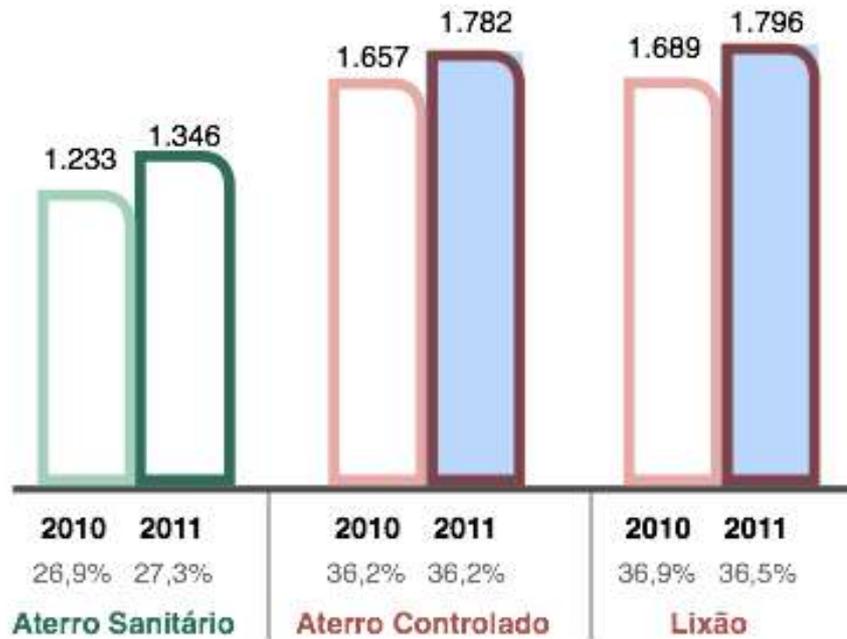


Figura 12: Destino dos Resíduos. Sólidos Urbanos t/dia no Pará.
Fonte: Abrelpe, 2011

Em 2010, foi sancionada a nova Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010). A lei exige que, no prazo de até dois anos, após a sua regulamentação, sejam elaborados planos de resíduos sólidos em âmbitos nacional, estadual e municipal. Esses planos devem ter como meta a erradicação de lixões e devem apresentar metas gradativas de redução, reutilização e reciclagem, com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição no solo. Com isso, o encaminhamento dos recursos da União à gestão dos resíduos sólidos dependerá da apresentação desses planos (JACOBI e BESEN, 2011).

Dessa forma, a prefeitura que não apresentar seu plano não poderá receber verba da União para implementar e investir no melhoramento da disposição dos resíduos sólidos. No entanto, esse fato poderá proporcionar planos de baixa qualidade somente para garantir o cumprimento do cronograma. Resumidamente, são três os principais pontos da política:

- a) fechamento de lixões até 2014: após 2014 a perspectiva é de extinção total dos lixões a céu aberto no Brasil. No lugar deles, devem ser criados aterros controlados ou aterros sanitários. Os aterros têm preparo no solo para evitar a contaminação de lençóis freáticos, captam o chorume que resulta da degradação do lixo e, eventualmente, contam com a queima do metano para gerar energia;

- b) somente rejeitos poderão ser encaminhados aos aterros sanitários: os rejeitos são aquela parte do lixo que não tem como ser reciclado. Apenas 10% dos resíduos sólidos são rejeitos. A maioria é orgânica, que, em compostagens, pode ser reaproveitada e transformada em adubo; e reciclável, que deve ser devidamente separada para coleta seletiva;
- c) elaboração de planos de resíduos sólidos nos municípios: os planos municipais serão elaborados para ajudar prefeitos e cidadãos a descartar de forma correta o lixo.

Com esses objetivos, a intenção é que o país acabe com as formas inadequadas de disposição de resíduos, além de aumentar a reciclagem e a vida útil dos aterros, pois, se somente resíduos não recicláveis forem dispostos, a vida útil dos aterros aumentará significativamente.

No entanto, como demonstrado no item anterior, os aterros produzem grandes quantidades de metano na decomposição do lixo, havendo pouco incentivo das políticas atuais em executar ações mitigadoras e compensatórias das emissões de GEE.

A Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC (LEI Nº 12.187) de 29 de dezembro de 2009 foi criada com agilidade devido à participação do Brasil na COP 15. Segundo o dispositivo, o país adotará o compromisso nacional voluntário de conduzir ações de mitigação das emissões de GEE, com vistas em reduzir entre 36,1% e 38,9% suas emissões projetadas até 2020.

Para alcançar essa redução, a PNMC possui em seu Art. 6º o incentivo da criação de medidas que estimulem processos e tecnologias que contribuam para a redução de emissões e remoções de GEE, bem como para a adaptação às mudanças climáticas.

Embora o Brasil possua essas duas políticas que apóiam o incentivo de energia proveniente de gases de aterros, além de medidas para diminuir a quantidade de resíduos, seu processo caminha a passos lentos. Ainda é cedo para avaliar o efeito dessas legislações na questão dos resíduos sólidos brasileiros e não seria este o objetivo do presente trabalho, mas fora constatado que, até o momento, o único incentivo à produção de energia limpa proveniente dos gases de aterros e medidas de redução de GEE são as relacionadas aos projetos de MDL.

3 A QUESTÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - DS

A quantidade de reduções de emissões de tCO₂ por projetos de MDL é facilmente comprovada pela página da CQNUMC, com as quantidades de RCEs atualizadas frequentemente. Por outro lado, a questão da contribuição ao DS não possui efetividade demonstrada em nenhum meio de comunicação.

Antes de avaliar a contribuição do MDL ao DS, contudo, é necessário compreender as interpretações dadas à expressão “desenvolvimento sustentável”.

3.1 O Conceito de Desenvolvimento e Sustentabilidade

Como justificativa para entender a expressão, VEIGA (2008) analisou separadamente a concepção de desenvolvimento e, depois, o adjetivo sustentável.

Para o autor existem três respostas à definição de desenvolvimento, sendo que a primeira trata o desenvolvimento como sinônimo de crescimento econômico e a segunda acredita que o desenvolvimento não passa de mito a serviço da dominação dos países pobres pelos países ricos. Já a terceira resposta é mais complexa, pois não considera o desenvolvimento como sinônimo de crescimento econômico, mas não nega a sua importância.

Seguindo essa terceira vertente, talvez uma das melhores definições de desenvolvimento seja a defendida pelo indiano Amartya Sen. O autor considera a liberdade como o principal fim e o principal meio do desenvolvimento.

O desenvolvimento requer que se removam as principais fontes de privação de liberdade: pobreza e tirania, carência de oportunidades econômicas e destituição social sistemática, negligência dos serviços públicos e intolerância ou intervenção excessiva de Estados repressivos. (...) Às vezes a ausência de liberdade substantivas relaciona-se diretamente com a pobreza econômica que rouba das pessoas a liberdade de saciar a fome, de obter alimentação satisfatória e remédios para doenças tratáveis, a oportunidade de vestir-se ou morar de modo apropriado, de ter acesso a água tratada ou saneamento básico. Em outros casos, a privação de liberdade vincula-se estreitamente à carência de serviços públicos e assistência social, como por exemplo a ausência de programas epidemiológicos, de um sistema bem planejado de assistência médica e educação ou de instituições eficazes para a manutenção da paz e da ordem locais. Em outros casos, a violação da liberdade resulta diretamente de uma negação de liberdades políticas e civis por regimes autoritários e de restrições impostas à liberdade de participar da vida social, política e econômica da comunidade. (SEN, 2000, p.18).

Ele considera a importância do mercado, mas também defende que precisamos considerar outras formas de liberdades que melhorem e enriqueçam a vida das pessoas.

Considerando também a definição de FURTADO (2004), o crescimento é condição indispensável para o desenvolvimento, mas não é condição suficiente. O autor define claramente no texto abaixo:

“(...) o crescimento econômico, tal qual o conhecemos, vem se fundando na preservação dos privilégios das elites que satisfazem seu afã de modernização; já o desenvolvimento se caracteriza pelo seu projeto social subjacente. Dispor de recursos para investir está longe de ser condição suficiente para preparar um melhor futuro para a massa da população. Mas quando o projeto social prioriza a efetiva melhoria das condições de vida dessa população, o crescimento se metamorfoseia em desenvolvimento” (FURTADO, 2004, p. 78).

É senso comum que o crescimento é um fator essencial para o desenvolvimento, no entanto, crescimento é uma mudança quantitativa, enquanto desenvolvimento pode ser considerado qualitativo (VEIGA, 2008).

Em relação à definição do que é sustentável, segundo VEIGA (2008), também existem três vertentes. Na primeira vertente, estão os que acreditam que não há nenhum dilema entre crescimento econômico e conservação ambiental; afirmam que é totalmente plausível relacionar ambos. Essa proposta otimista, em seu limite, poderia levar à afirmação de que para que as condições ambientais melhorem, o que se necessita é de mais crescimento (já que haveria mais recursos financeiros disponíveis a serem utilizados em, por exemplo, programas de despoluição). Popularizada na expressão “curva de Kuznets ambiental”, tal ideia não resiste à força das evidências empíricas, que demonstram não haver coincidência automática que possa associar crescimento e melhoria das condições ambientais.

A segunda vertente possui uma visão totalmente oposta à primeira e tem como base a Segunda Lei da Termodinâmica e a Lei da Entropia²², sendo seu principal formulador Nicholas Georgescu-Roegen.

Georgescu havia chegado à conclusão de que o mais razoável no contexto da crise atual seria conservar os recursos naturais, especialmente os exauríveis. Isso significaria reduzir o consumo para assim reduzir a depleção desses recursos a um mínimo compatível com uma sobrevivência razoável da espécie humana. Para isso, propôs um programa de austeridade, um freio ao crescimento, para ser aplicado primeiro nas economias avançadas (CECHIN, 2008, p.176).

²² A 2ª Lei diz que a *qualidade* da energia num sistema isolado tende a se degradar, tornando-se indisponível para a realização de trabalho. Portanto, a forma embrionária da entropia está na ideia de que as mudanças no caráter da energia tendem a torná-la inutilizável. A energia desperdiçada ou “perdida”, ou seja, a energia que não pode mais usada para realizar trabalho, é considerada a produção de entropia de um sistema.

Herman Daly, ao incorporar as leis da Termodinâmica, seguindo seu mestre Georgescu-Roegen, levou em consideração a tradição de crítica social ao crescimento generalizado e retomou uma idéia antiga como solução para o impasse ecológico: a condição estacionária. O autor considera que as economias mais avançadas devem passar para uma condição estacionária de crescimento, e não estagnatária (vale ressaltar), em que a utilização dos recursos naturais serviria apenas para manter o capital e a população. Ou seja, não haveria crescimento quantitativo e sim qualitativo (VEIGA, 2008).

A Terceira vertente, ou o “caminho do meio”, como afirma VEIGA (2008), pode ser melhor definido por SACHS (2002), que propôs o termo “ecodesenvolvimento” nos anos 1970, além de ser um dos pioneiros no estudo da sustentabilidade ambiental e do desenvolvimento, desde 1972. O autor defende que o desenvolvimento sustentável depende primeiro de uma solidariedade sincrônica com a geração atual. Se para boa parte dos ambientalistas a ênfase está na necessidade de reduzir o volume do consumo material, para SACHS (2007) o entrave principal está nas abissais desigualdades sociais.

O autor foi quem melhor soube evitar um ambientalismo que pouco se preocupa com pobreza e desigualdades e um desenvolvimento que pouco se preocupa com as gerações futuras (CECHIN, 2008).

3.2 A Concepção de Desenvolvimento Sustentável

A definição de DS tem sido discutida em vários meios e pelos mais diversos atores, suscitando diferentes vertentes. Uma delas acredita que o DS é possível para a instauração de uma nova racionalidade econômica capaz de oferecer respostas adequadas às contradições geradas pelo capitalismo; outra se constitui com aqueles que acreditam ser tal noção um artifício ou uma ideologia que busca mascarar o caráter essencialmente depredador do capitalismo (MACHADO, 2006).

A expressão “desenvolvimento sustentável” foi primeiramente divulgada em 1987 como um “conceito político” e um “conceito amplo para o progresso econômico e social” pelo Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecido como Relatório Brundtland, já citado nesta dissertação. Segundo referido documento, desenvolvimento sustentável é aquele que “atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem também às suas”. Para a

Comissão, no mínimo, o desenvolvimento sustentável não deve pôr em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra: a atmosfera, as águas, os solos e os seres vivos. Além disso, afirma o relatório, o desenvolvimento sustentável é, em essência, “um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades”.²³

RIBEIRO (2008) defende que a ideia de conciliar crescimento econômico com sustentabilidade ambiental e justiça social passou, assim, a servir a interesses diversos, mostrando que o desenvolvimento sustentável tornou-se um discurso poderoso promovido por organizações internacionais, empresários e políticos, repercutindo na sociedade civil mundial e na ordem ambiental internacional.

Este discurso poderoso fez com que muitos projetos se autodenominassem como fundamentais na contribuição ao desenvolvimento sustentável. VEIGA (2008) aponta que o debate sobre o desenvolvimento sustentável passou a girar em torno de uma ideia vaga, legitimando-se para negar a incompatibilidade entre o crescimento econômico e contínuo e a conservação do meio ambiente.

Apesar deste “nevoeiro”, o generalizado emprego da expressão “desenvolvimento sustentável” constitui sinal de bastante audácia. Indica, entre outras coisas, a extensão da tomada de consciência de boa parte das elites sobre a problemática dos limites naturais. Começa a adentrar a ideia de que não se deve perseguir o “desenvolvimento a qualquer custo”, mas que ele deve ser qualificado para ser ecologicamente sustentável (VEIGA, 2008).

Segundo SACHS (2008), o desenvolvimento sustentável impõe a explicitação de critérios de sustentabilidade social e ambiental e de viabilidade econômica. Este tripé define e sustenta o imperativo ético da solidariedade com as gerações presentes e futuras. Apenas as soluções que considerem esses três elementos, isto é, que promovam o crescimento econômico com impactos positivos em termos sociais e ambientais merecem a denominação de desenvolvimento sustentável.

²³ CMMAD (1991) – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum** (2ª Ed.). Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas

3.3 O Dilema do Desenvolvimento Sustentável e as Mudanças Climáticas

O debate sobre desenvolvimento sustentável e mudanças climáticas sempre estiveram separados até 2001-2002, quando o IPCC, em seu Terceiro Relatório, e a *World Summit on Sustainable Development* criaram plataformas para direcionar o foco e integrar esses dois temas (Olsen, 2005).

Segundo RAHMAN *et al.* (2003), existe uma linha bem conhecida de conflito entre os hemisférios norte e sul em relação às mudanças climáticas. No norte, elas são consideradas um problema ambiental global; já no Sul, a mudança são tidas como um problema de desenvolvimento. Segundo pesquisa do autor, muitos estudos do hemisfério sul têm a preocupação frequente sobre a ausência do desenvolvimento sustentável estar constantemente em falta no regime climático.

Uma pesquisa realizada por SUTTER (2003) com entrevistas realizadas às partes interessadas em determinados projetos de MDL mostrou que na África do Sul e na Índia a porcentagem de pessoas que priorizam o desenvolvimento sustentável local é superior ao objetivo de combater as alterações climáticas.

Estes são os dois maiores problemas de nosso tempo: superar a pobreza nos países em desenvolvimento e combater a mudança climática. Essas duas questões são intrínsecas, portanto, a incapacidade de lidar com uma delas poderá minar os esforços para lidar com a outra. Os países em desenvolvimento não podem colocar o desenvolvimento em suspenso enquanto reduzem as emissões, pois não é eticamente responsável deter o ritmo de crescimento para lidar com as mudanças climáticas. Sem crescimento sólido, esses países não sairão da pobreza. Países ricos e pobres precisam trabalhar juntos para alcançar o desenvolvimento de baixo carbono (STERN, 2010).

No entanto, é possível criar esse tipo de desenvolvimento? Segundo STERN (2010), o mercado de carbono seria instrumento de uma política de redução de emissões. Assim, o MDL (comércio unilateral) seria parte dessa primeira etapa de comércio de emissões. Já a segunda etapa envolveria um comércio bilateral, onde os países em desenvolvimento também teriam metas de reduções.

Se os dois objetivos do MDL destacados no Artigo 12 do Protocolo de Kyoto, que destaca que as atividades envolvidas nos projetos devem contribuir com o desenvolvimento sustentável em países envolvidos e reduzir as emissões de GEE fossem cumpridos à risca, o

MDL poderia ser considerado um dos mais importantes instrumentos facilitadores para o desenvolvimento sustentável.

Uma alternativa apresentada por STERN (2010) seria uma coerência aos objetivos de DS do MDL: entre os *benchmarks* poderiam estar os critérios de sustentabilidade social e ambiental. No entanto, deveria haver cautela para que isso não se torne mais burocrático. Para manter o incentivo à inovação, os *benchmarks* necessitariam ser fortalecidos ao longo do tempo, de acordo com novas oportunidades de redução.

3.3.1 Desenvolvimento Sustentável e MDL no Brasil

A elaboração da estrutura do MDL em 2001, em Marrakesh, enfatizou que os países receptores do projeto são responsáveis por definir se um projeto contribui ou não ao desenvolvimento sustentável (CQNUMC, 2001). Na maioria dos países, essa decisão é feita pelas Autoridades Nacionais Designadas – ANDS, que avaliam a documentação do projeto através de um critério pré-definido. Esse critério tende a avaliar os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Muitos países têm estabelecido e publicado critérios ambiciosos de avaliação. No entanto, na maioria dos países, os projetos não precisam cumprir todas ou a maioria dos critérios de desenvolvimento sustentável, mas apenas um deles (por exemplo, a criação de algum emprego). Isso gerou situação em que a carteira de projetos de MDL é determinada principalmente pela atração econômica e potencial; e risco das opções de mitigação (SCHNEIDER, 2007).

No Brasil, a Autoridade Nacional Designada é a Comissão Interministerial de Mudanças Climáticas Globais – CIMCG, formada por integrantes dos seguintes Ministérios:

- a) Ministério das Relações Exteriores;
- b) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- c) Ministério dos Transportes;
- d) Ministério de Minas e Energia;
- e) Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;
- f) Representantes do Ministério do Meio Ambiente;
- g) Representantes do Ministério da Ciência e Tecnologia;

- h) Representantes do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
- i) Representantes da Casa Civil da Presidência da República;
- j) Representantes do Ministério das Cidades;
- k) Representantes do Ministério da Fazenda.

Para aprovação das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, no Brasil, os participantes do projeto devem descrever para a Autoridade Nacional Designada Brasileira como a atividade de projeto contribuirá para o desenvolvimento sustentável, no que diz respeito aos seguintes aspectos²⁴:

- a) contribuição para a sustentabilidade ambiental local: avalia a mitigação dos impactos ambientais locais (resíduos sólidos, efluentes líquidos, poluentes atmosféricos, dentre outros) propiciada pelo projeto em comparação com os impactos ambientais locais estimados para o cenário de referência;
- b) contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos: avalia o compromisso do projeto com responsabilidades sociais e trabalhistas, programas de saúde e educação e defesa dos direitos civis. Avalia, também, o incremento no nível qualitativo e quantitativo de empregos (diretos e indiretos), comparando-se o cenário do projeto com o cenário de referência;
- c) contribuição para a distribuição de renda: avalia os efeitos diretos e indiretos sobre a qualidade de vida das populações de baixa renda, observando os benefícios socioeconômicos propiciados pelo projeto em relação ao cenário de referência;
- d) contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico: avalia o grau de inovação tecnológica do projeto em relação ao cenário de referência e as tecnologias empregadas em atividades passíveis de comparação com as previstas no projeto. Avalia também a possibilidade de reprodução da tecnologia empregada, observando o seu efeito demonstrativo, avaliando, ainda, a origem dos equipamentos, a existência de *royalties* e de licenças tecnológicas e a necessidade de assistência técnica internacional;
- e) contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores: a contribuição para o desenvolvimento regional pode ser medida a partir da integração do projeto com outras atividades socioeconômicas na região de sua implantação.

²⁴ Ministério da Ciência Tecnologia e Integração. Disponível na página: <
<http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/320869.html>>

A demonstração da contribuição citada é etapa obrigatória no encaminhamento dos projetos candidatos ao MDL. Caso o projeto não atenda estes pontos, pode ser considerado inapropriado.

Em um estudo realizado por TEWAR (2012) como contribuição ao Programa de Pesquisa ao Diálogo Político do MDL, foi realizada uma avaliação dos critérios utilizados pelas Agências Nacionais Designadas (AND) para avaliar a contribuição dos projetos de MDL ao desenvolvimento sustentável.

Foram analisados 30 países, o que representa 59% do total daqueles que possuem projetos de MDL, dentre eles o Brasil. A metodologia utilizada envolveu questionários, dados disponíveis na Internet e dados da literatura.

A maioria dos países define os critérios do desenvolvimento sustentável sob as dimensões econômicas, sociais e ambientais. No entanto, enquanto parece haver uma tendência crescente de envolvimento proativo de ANDs no processo de aprovação de projetos de MDL, a capacidade e os recursos financeiros limitados restringem muitas ANDs a tomarem ações mais apropriadas.

Atualmente, o grau de detalhes em que os critérios são articulados pelos países variam entre fornecer uma lista simples de critérios/indicadores até a avaliação quantitativa pela prescrição de pontuação para os indicadores.

Os documentos de concepção do projeto fundamentais para avaliar o grau de cumprimento de um projeto com as prioridades de desenvolvimento sustentável do país. Essa avaliação é feita mantendo os indicadores de sustentabilidade dos projetos designados como uma referência. A maioria das ANDs tem uma exigência de revisão dos projetos por especialistas técnicos e setoriais e/ou ministérios relevantes na avaliação. Algumas ANDs também empregam verificações especiais para determinar a contribuição do projeto ao desenvolvimento sustentável.

Segundo a conclusão da pesquisa de TEWAR (2012), os procedimentos brasileiros foram concluídos como satisfatórios, mas com um espaço muito flexível para interpretações, o que dificulta uma avaliação realista da contribuição dos projetos ao desenvolvimento sustentável.

O estudo também aponta alguns países que possuem ações inovadoras em relação à avaliação:

Tabela 7 - Ações Inovadoras das ANDs

Países	Ações Inovadoras das ANDs
Peru	Visitas às áreas afetadas pelo projeto para entender os impactos sociais e ambientais do mesmo. O relatório da visita de campo é uma contribuição importante para o processo de avaliação. Além disso, o proponente do projeto deve fornecer documentos que provem que as comunidades aceitam a implementação dos projetos de MDL na área.
Ruanda	Proponentes do projeto são obrigados a apresentar um <i>checklist</i> atualizado do desenvolvimento sustentável cada vez que a verificação do projeto for realizada, demonstrando como os critérios de desenvolvimento sustentável estão sendo atendidos, uma vez que o projeto está em funcionamento.
Índia	Para os projetos de grandes escalas, os proponentes são obrigados a apresentar um plano de ação para monitoramento, destinando 2% da receita anual – RCES para atividades de desenvolvimento sustentável no PCN. Recentemente, a AND surgiu com um pró-forma que exige que o proponente forneça detalhes sobre as atividades dos projetos que irão fornecer benefícios ao desenvolvimento sustentável.
Tailândia, Filipinas e Georgia	Estas ANDs desenvolveram um método de pontuação dos indicadores de desenvolvimento sustentável para a aprovação do país anfitrião.
Tailândia	A AND tailandesa tem um sistema de certificação chamada "Crown Standard" para dar incentivo aos projetos tailandeses a contribuírem mais para as dimensões sociais e ambientais do desenvolvimento sustentável.
China	O governo impõe uma taxa aos projetos de MDL; o percentual dessa taxa depende do tipo de projeto. Essas receitas são redirecionadas para atividades de desenvolvimento sustentável por meio de um fundo de MDL.
Quênia e Malásia	As ANDs fornecem uma lista de setores prioritários para projetos de MDL no país anfitrião.

Fonte: CQNUMC,2012

Embora exista a lista dos critérios de cada país, pouco se sabe sobre a real efetividade dessas ações e seus efeitos. Não foram encontrados muitos estudos atuais e individuais sobre os resultados dessas metodologias. No entanto, é possível constatar que alguns países são mais preocupados do que outros com relação ao DS.

OLSEN e FENHANN (2008), em seu estudo sobre os benefícios de desenvolvimento sustentável, realizaram uma revisão dos processos de aprovação de 8 maiores DNAs: Índia, China, Brasil, Marrocos, México, África do Sul e Armênia. Os autores concluíram que a maioria das ANDs utiliza uma abordagem de lista de verificação para o estabelecimento de critérios de DS. Apontando para as deficiências nos processos de aprovação destes ANDs, os autores afirmam que nenhum dos países exige qualquer acompanhamento dos benefícios de desenvolvimento sustentável para verificar se eles são "reais e mensuráveis".

Os critérios avaliados pela AND brasileira são muito amplos, o que acaba conferindo uma margem muito grande para as respostas, dificultando a avaliação. Além disso, a AND não faz uma avaliação *in loco* para saber se o projeto cumpre com os objetivos de contribuição ao DS, proposto no momento de sua aprovação. Nem mesmo um relatório frequente é solicitado pela AND brasileira.

3.4 Revisão Metodológica dos Estudos de Avaliação da Contribuição do MDL ao Desenvolvimento Sustentável

Desde que os projetos de MDL começaram a se expandir geograficamente, um número cada vez maior de estudos tem avaliado a contribuição destes projetos ao desenvolvimento sustentável.

Sutter foi o precursor desta análise em 2003, quando os projetos ainda não haviam sido registrados pela CQNUMCQ. O autor fez uma análise sistemática de várias abordagens sobre como avaliar a sustentabilidade de projetos de MDL. Ele criou a metodologia de avaliação multiatributiva de MDL (MATA-CDM), que avalia projetos de MDL por meio de 12 critérios claramente definidos (Sutter, 2003).

Nesta metodologia, os indicadores de sustentabilidade do projeto de MDL, bem como as preferências dos principais interessados, são insumos para a ferramenta de avaliação. MATA-CDM avalia projetos de MDL com a ajuda de critérios ponderados de

sustentabilidade. São utilizadas ponderações para agregar utilitários simples para o utilitário global de um projeto. Se os vários critérios não são explicitamente analisados, uma ponderação implícita ocorre usando pesos iguais.

No trabalho de SUTTER (2003), a metodologia foi testada em estudos de casos na Índia, África do Sul e Uruguai, sendo os critérios de sustentabilidade ponderados pelos principais *stakeholders* dos projetos. A classificação dos critérios foi muito semelhante entre a África do Sul e Índia, sendo a geração de empregos um dos itens mais valorizados.

Na pesquisa de SUTTER (2003) foi comprovado que os *stakeholders* do projeto tanto na África do Sul, como na Índia tem como objetivo prioritário o desenvolvimento sustentável local e, em segundo lugar, o combate às alterações climáticas. A conclusão importante deste trabalho é a distinção de três grupos de atores que podem desempenhar um papel direto na promoção da sustentabilidade de projetos de MDL: desenvolvedores dos projetos, compradores de RCEs e governos dos países do Anexo I.

Os desenvolvedores de projeto podem proporcionar benefícios sustentáveis com projetos que vão além das exigências mínimas oferecidas pelo país anfitrião. Eles podem tentar vender RCEs respectivos com um prêmio para o adicional de contribuição ao desenvolvimento sustentável. Naturalmente, isso somente funcionaria se houvesse um mercado para RCEs *premium* com preço mais elevado. Os compradores de RCEs de projetos de alta qualidade podem garantir a conformidade com suas metas de emissões através da aquisição de reduções de custo-eficiente de emissão de um lado. Por outro lado, evitam riscos de reputação devido à RCEs geradas por projetos sem contribuições ao desenvolvimento sustentável. Já os governos dos países do Anexo I podem promover o desenvolvimento sustentável dos projetos quando liberam requisitos adicionais para os RCEs a serem contabilizados de acordo com o cronograma de redução doméstica de GEE (SUTTER, 2003).

Em 2007, após quatro anos da primeira publicação sobre o tema, Sutter voltou a analisar projetos de MDL com Parreno. Juntos, os autores escreveram uma das mais relevantes análises sobre o tema. Eles escolheram 16 projetos registrados oficialmente como MDL e avaliaram se os mesmos contribuíam com os dois objetivos exigidos no Protocolo de Kyoto, quais sejam: reduzir as emissões de GEE e contribuir com o desenvolvimento sustentável. Fizeram uso de uma metodologia de pesos igualitários baseada na *Multi-Attribute Assessment of CDM* (MATA-CDM). Os indicadores utilizados foram: geração de emprego, distribuição da receita de RCEs, melhoria da qualidade do ar e reduções reais das emissões. O objetivo dessa metodologia é gerar uma visão sistêmica de avaliação da contribuição ao

desenvolvimento sustentável dos projetos de MDL, em vez de uma avaliação estritamente científica dos parâmetros individuais.

Como resultado da análise, os autores constataram que projetos com altas taxas de retorno – que possuem muito RCEs – geraram taxas mais baixas de emprego, como, por exemplo, Projeto de HFC-23. Em contrapartida, projetos de pequena escala geraram mais empregos, como, por exemplo, Projetos de Biomassa.

Além disso, no meio do item distribuição do retorno do projeto, os Sutter e Parreño (2007) também concluíram que apenas 0,3% dos RCEs analisados são provenientes de projetos que possuem seus rendimentos destinados aos 50% da população mais pobre de seu país-sede. Já em relação à qualidade do ar, apenas 1% dos CERs vem de projetos de pequena escala. Estes possuem melhor nota devido à contribuição na qualidade do ar pela substituição do gerador à diesel.

Como conclusão, SUTTER e PARRENO (2007) afirmaram que, enquanto grande parte (72%) dos RCEs gerados representou significativamente reais reduções de emissões mensuráveis, menos de 1% contribuem significativamente com o desenvolvimento sustentável nos países hospedeiros. Não há na CQNUMCG nenhum projeto que atinja os dois objetivos simultaneamente.

Olsen (2005) fez uma revisão da literatura para avaliar o estado de conhecimento sobre como o MDL contribui para o desenvolvimento sustentável, incluindo a redução da pobreza. A principal conclusão da análise é que o MDL não contribui significativamente para o desenvolvimento sustentável.

Em 2008, Olsen e Fenhann avaliaram os benefícios do MDL em 296 projetos registrados, empregando uma metodologia que utiliza critérios sociais, econômicos, ambientais, e outros benefícios, como responsabilidade social corporativa e taxa de sustentabilidade.

A metodologia criada pelos autores envolve uma análise qualitativa: através da utilização da taxonomia (ambiental, social, econômica e outros), são atribuídos os critérios de desenvolvimento sustentável a cada projeto de MDL. Em seguida, as informações são armazenadas em um software chamado NVIVO7 e é realizada uma análise quantitativa com a codificação dos resultados apresentados no software, que posteriormente são organizados em planilhas do *software* excel.

O resultado da avaliação mostrou que a geração de emprego foi o critério mais pontuado entre os 296 projetos analisados. Sendo atribuída aos projetos de Distribuição

Energética a maior contribuição ao DS e, aos projetos de Destruição de N₂O, a menor contribuição.

Nesta avaliação, os 60 projetos de gás de aterro analisados contribuíram mais com os critérios econômicos e minimamente com os critérios sociais. Uma das principais conclusões dos autores refere-se à falta de credibilidade das informações do DCP, que apenas documentam os benefícios potenciais de um projeto de MDL ao DS. Há uma necessidade de monitoramento e verificação em nível internacional (EODs) para garantir que os potenciais benefícios sejam efetivamente alcançados (OLSEN e FENHANN, 2008).

Seguindo o mesmo caminho de SUTTER, ALEXEEW *et al.* (2010) fizeram uma avaliação dos benefícios do projeto de MDL ao desenvolvimento sustentável para 40 projetos indianos de MDL (31 de grande escala e 9 de pequena escala), utilizando uma análise multicriterial, com base em SUTTER e PARRENO (2007) com 11 critérios de natureza qualitativa, semiquantitativa e quantitativa nas três dimensões de desenvolvimento sustentável (econômica, social e ambiental). Para cada critério, uma escala de -1 a +1 foi utilizada.

Dentre todos os projetos analisados, nenhum obteve nota máxima de contribuição (11 pontos); os projetos obtiveram entre 2 e 5,6 pontos. A conclusão do autor é que nenhum projeto analisado contribui significativamente para a promoção do desenvolvimento sustentável. No entanto, a avaliação é baseada somente em informações providas pelos participantes do projeto nos PDDs (Documento de Concepção do Projeto).

As médias dos benefícios dos projetos variam de acordo com o tipo de projeto registrado. Por exemplo, projetos de biomassa, hidro e vento têm a maior média dos benefícios; em contrapartida, os projetos de eficiência energética industrial e HCF₃ possuem as menores médias de contribuição (ALEXEEW *et al.*, 2010).

No artigo de Alexeew *et al.* (2010) mencionado, também é feita uma avaliação da probabilidade dos projetos MDL serem adicionais, avaliando-se o impacto que os RCEs têm sobre a taxa interna de retorno dos projetos individuais.

Já um estudo realizado pela CQNUMCG (Benefits of CDM Projects, 2011) utilizou 15 indicadores de sustentabilidade para avaliar uma amostra de 350 projetos de MDL. A pesquisa é baseada em dados do PDD (*Project Design Document Form*), documento enviado à CQNUMCG para aprovação do projeto, mas considerando que o PDD é muito subjetivo na questão do desenvolvimento sustentável, também foi realizada uma pesquisa com múltiplos participantes do projeto e suas percepções a respeito desta questão.

O estudo mostrou que, em relação aos benefícios do projeto, os mais frequentes são: geração de emprego (23% dos projetos) e redução de ruído, odor, poluição e sujeira (17% dos projetos).

No Brasil, Belo e Penteado (2008) demonstram que projetos de MDL implantados possuem uma pequena contribuição para a dimensão social do desenvolvimento sustentável. Estudos feitos em projetos de MDL aprovados no Brasil, em sua maioria, não apresentam participação dos atores locais. Em uma análise de resultados dos projetos avaliados em May *et al* (2005), observou-se que houve exclusão de interessados locais. Mais precisamente, em todos os casos estudados em May *et al* (2005), a participação dos membros da comunidade local foi limitada, mesmo quando os interessados eram articulados e tinham capacidade de comunicar e impor demandas aos proponentes do projeto.

Andrade et al. (2010), analisaram 37 projetos de MDL brasileiros, classificados na categoria de indústria de energia, com o objetivo de avaliar a eficácia do MDL em fomentar o desenvolvimento sustentável e a geração de tecnologias limpas no Brasil.

Para a análise, foram considerados os pré-requisitos da AND brasileira para aprovação dos projetos de MDL no Brasil; construiu-se o modelo de análise da pesquisa com critérios de ambientais, sociais e econômicos; transferência de tecnologia e tecnologia limpa. Esse modelo representou os conceitos teóricos, as dimensões analíticas e os indicadores empíricos propostos para avaliar os projetos de MDL ligados à indústria brasileira de energia estudada nessa pesquisa. (ANDRADE et al, 2010). Foram utilizadas as seguintes etapas operacionais:

- a) levantamento bibliográfico e documental para coleta de dados secundários;
- b) realização de entrevistas semiestruturadas com gestores dos projetos;
- c) visitas técnicas de campo para obtenção de dados primários.

A estatística obtida foi que somente em 2,5% dos projetos estudados houve a preocupação com a diversificação da matriz energética do país, enquanto que apenas 12% dos projetos contribuíram para estimular mercados locais e 5% dos projetos tiveram como estratégia a responsabilidade social de cidadania empresarial. Diante destes resultados, os autores concluíram que os projetos de MDL avaliados estão distantes de atingir o seu propósito fundamental de minimizar as mudanças climáticas e estimular um modelo de desenvolvimento mais limpo através da cooperação entre países industrializados e em desenvolvimento.

LEFEVRE (2011) realizou em 2011 um estudo sobre a contribuição do Projeto MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes na cidade de São Paulo para o desenvolvimento sustentável

local. O autor coletou depoimentos de cem moradores das áreas ao entorno do aterro (Subprefeituras de Perus e Pirituba) utilizando a Metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo, uma metodologia de pesquisa que permite a elaboração de um discurso síntese adicionado de fragmentos de relatos semelhantes reunidos em um único discurso.

O autor concluiu que o Projeto está proporcionando uma contribuição significativa para o desenvolvimento da região, seguindo o caminho inverso das críticas apontadas na literatura de que o MDL em termos gerais, não impacta no desenvolvimento sustentável da forma como deveria.

Porém, LEFEVRE (2011) destaca que o desenvolvimento não é necessariamente sustentável. Para o autor, a maioria das contribuições não difere de ações de desenvolvimento comumente adotadas. Partindo do pressuposto de que desenvolvimento sustentável significa uma quebra com o paradigma de desenvolvimento vigente, o autor questiona como o recurso advindo deste projeto está sendo investido. Instrumentos para o desenvolvimento sustentável não podem ser criados somente a partir de práticas tradicionais de planejamento. Assim, perde-se a oportunidade de investir em ações diferenciadas, enfocando modelos de desenvolvimento que fogem aos padrões usualmente adotados (LEFEVRE, 2011).

A Tabela 8 seguinte apresenta um resumo das principais metodologias analisadas na presente dissertação:

Tabela 8 - Principais metodologias analisadas

Autores	Metodologia	Conclusões
Christoph Sutter, 2003	Avaliação Multi Criterial (MATA-MDL) 6 estudos de caso na África do Sul, Índia e Uruguai	Os <i>stakeholders</i> do projeto, tanto na África do Sul como na Índia, têm como objetivo prioritário o desenvolvimento sustentável local e, em segundo lugar, o combate às alterações climáticas. Desenvolvedores do projeto podem oferecer benefícios ao DS com projetos que vão além das exigências mínimas oferecidas pelo país anfitrião. Isso só funciona se houver um mercado para RCEs <i>premium</i> com um preço mais elevado.
Christoph Sutter; Juan Carlos Parreño, 2007	Avaliação Multi Criterial (MATA-MDL) 16 projetos registrados foram analisados.	Como conclusão, Sutter e Parreno (2007) afirmaram que, enquanto grande parte dos RCEs (72%) gerados representou significativamente reais reduções de emissões mensuráveis, menos de 1% contribuem significativamente com o desenvolvimento sustentável nos países hospedeiros. Não há na CQNUMC nenhum projeto que atinja os dois objetivos.

Continua...

Autores	Metodologia	Conclusões
Karen Holm Olsen, Jorgen Fenhann, 2008	Análise de DCPs utilizando o software NVivo 7. 296 DCPs foram analisados.	No geral, os projetos de MDL não contribuem significativamente para o desenvolvimento sustentável. A geração de emprego é o impacto mais provável dentre os projetos de MDL. Dentre os projetos analisados, a distribuição dos benefícios ao DS entre as três dimensões é bastante uniforme, com a maioria dos benefícios na dimensão social, seguido pelos econômicos e ambientais.
Emily Boyd et al, 2009	Análise de DCPs de 10 projetos localizados no Brasil, África do Sul e China foram analisados.	MDL em sua forma atual tem benefícios insignificantes ao DS. Para melhorar os benefícios devem ser refletidos nos preços das RCEs.
José Célio Vieira Andrade et al, 2010	37 projetos de MDL brasileiros classificados na categoria de indústria de energia. Análise de DCPs; entrevistas semiestruturadas com gestores dos projetos e visitas técnicas de campo para obtenção de dados primários.	Os projetos de MDL no setor de energia no Brasil avaliados estão distantes de atingir o seu propósito de minimizar as mudanças climáticas e estimular um modelo de desenvolvimento mais limpo através da cooperação entre países industrializados e em desenvolvimento.
Johannes Alexeew et al, 2010	Avaliação multi criterial de DCPs. Uma amostra de 40 projetos localizados na Índia foi analisada.	Projetos com um desempenho de sustentabilidade acima da média não têm alta probabilidade de serem adicionais e vice-versa. Projetos de energia eólica, hídrica e biomassa são observados com elevada contribuição em relação ao DS, mas não são propensos a serem adicionais, já os projetos de eficiência energética industrial e projetos de HFC-23 são mais propensos a serem adicionais, mas não contribuem tanto ao DS.
CQNUMC, 2011	Análise multi criterial de DCPs 2.250 projetos registrados foram analisados.	Todos os projetos inscritos relataram múltiplos benefícios ao DS. Benefícios são confirmados para quase todos os projetos enfocados pela pesquisa, mas os benefícios descritos no DCP não são sempre os mesmos observados na pesquisa. A criação de emprego e redução de ruído, odores, poeira ou poluição são os principais benefícios dos projetos de MDL analisados.
Guilherme Lefevre, 2011	Avaliação do Aterro Bandeirantes Metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo	O Projeto de MDL está proporcionando uma contribuição significativa para o desenvolvimento da região, porém o desenvolvimento não é necessariamente sustentável.

Fonte: Baseado em dados da CQNUMC, 2011.

A maior parte dos estudos analisados concluiu que os projetos de MDL não vêm contribuindo de forma satisfatória para promoção do desenvolvimento sustentável. Além disso, as informações obtidas no DCP nem sempre condizem com a realidade, pois muitos participantes de projetos não realizam os benefícios apresentados no momento de sua aprovação, uma vez que não há fiscalização dos cumprimentos das ações apresentadas.

Como pode ser observado neste capítulo, há uma grande deficiência em relação à contribuição dos projetos de MDL ao desenvolvimento sustentável. Parte deve-se à falta de acompanhamento das Agências Nacionais Designadas, que como fora demonstrado, são as responsáveis por essa atividade, com o intuito de verificar se os benefícios do projeto são "reais e mensuráveis".

Muitos autores apontam que a solução para projetos de MDL produzirem maiores benefícios ao DS seria a venda de RCEs mais "caros" para projetos mais sustentáveis. Essa solução é, sem dúvida, extremamente interessante e deveria ser levada adiante. No entanto, somente essa diretriz não resolveria o problema, uma vez que a deficiência desse processo aparenta estar na fragilidade das relações entre as instituições participantes do projeto.

Quando a AND aprova um projeto de MDL em seu país, uma carta é emitida. Em nenhum momento a AND faz uma explanação ou é cobrada pela CQNUMC que demonstra a sua análise. Todo esse trâmite também não envolve a participação da população local. No Brasil, nem mesmo é obrigatória a execução de audiência pública, o que faz com que a população local muitas vezes não tenha conhecimento desse tipo de projeto.

4 ARRANJOS INSTITUCIONAIS VOLTADOS AO MDL

Os arranjos institucionais como mecanismos provedores de processos sustentáveis de desenvolvimento ganharam força a partir de reflexões da Nova Economia Institucional, que possui Douglas North como seu principal teórico (GALVANESE, 2008).

NORTH (1991) define as instituições como restrições humanamente concebidas da interação entre a estrutura política, econômica e social. Ele distingue as instituições formais como regras, constituições ou direitos de propriedade; e as informais, como tradições, costumes ou códigos de conduta (MARTÍN, 2008).

As instituições, neste sentido, representam arranjos e estratégias socialmente construídos com o intuito de favorecer a obtenção de conquistas, individuais ou coletivas, podendo reprimir ou estimular as racionalidades individuais que estejam baseadas em opções oportunistas e egoístas (NOVAES & JACOBI, 2002).

Seguindo a mesma linha de North, Elinor Ostrom analisa a abordagem institucional aplicada ao uso dos recursos naturais. Ostrom busca explicações para as formas pelas quais as instituições operam e como os indivíduos as mudam, através de uma análise dos Bens Comuns, suas regras de regulação, formas de interação entre os agentes e resultados favoráveis obtidos com esse tipo de arranjo. Diferentemente de North, Ostrom não entende o Estado como principal agente na garantia dos direitos de propriedade; a autora busca novas formas de coordenação criadas pelos atores à solução para os problemas relacionados à sustentabilidade dos recursos, limitando seu uso e garantindo a viabilidade econômica (GALVANESE, 2008).

Considerando-se que o MDL é um mecanismo que visa diminuir as emissões de gases de efeito estufa na atmosfera, um Recurso Comum, este capítulo utiliza a abordagem de Elinor Ostrom sobre as relações entre as instituições no gerenciamento de um Bem Comum.

4.1 A atmosfera global como um Recurso Comum

Frente às diversas instituições envolvidas no regime climático e, mais especificamente, no MDL, este capítulo utiliza como base teórica o *Institutional Analysis and Development* –

IAD Framework, a Teoria dos Arranjos Institucionais, criada por Elinor Ostrom, que prioriza casos específicos de Bens Comuns Ambientais (*Common-Pool Resource*).

O Bem Comum Ambiental ou *Common-Pool Resource* é um recurso natural que está disponível para o uso de mais de uma pessoa e é sujeito à degradação, como resultado da utilização excessiva (OSTROM et al., 2001). Estes recursos se caracterizam por serem não excludentes (porque é impossível excluir alguém da sua utilização) e, ao mesmo tempo, rivais, porque a parte do recurso que é consumida por um agente não estará mais disponível para o consumo de outro agente (OSTROM et al, 2001). Os recursos naturais como peixes, água ou madeira são considerados como Recursos Comuns. A atmosfera global pode ser considerada um bem deste tipo, ou seja, um recurso comum.

O debate científico sobre os recursos comuns tem sua origem em um artigo publicado na revista *Science* por Garret Hardin, em 1968, chamado "A Tragédia dos Comuns". Neste artigo, Hardin (1968) afirma que, devido aos princípios da não exclusão e rivalidade que caracterizam os Bens Comuns, assumindo que a racionalidade econômica individual obriga usuários a tirar o máximo de recursos possível para seu próprio benefício, os Bens Comuns estariam condenados a serem totalmente consumidos (MARTÍN, 2008).

Como solução para este tipo de problema ambiental, Hardin propõe acordos de coação na forma de restrições estabelecidas pelo governo ou a privatização do Bem Comum. Segundo Martín (2008), se aceitássemos plenamente esta afirmação feita por Hardin, haveria pouco espaço para o debate científico e construção de teoria quando se lida com a forma como os seres humanos usam os Bens Comuns. De acordo com OSTROM et al. (2001), a tragédia dos comuns de Hardin é baseada em sua crença de que o acesso aos Bens Comuns está sujeito a condições de acesso aberto, onde não há regras que controlam o uso; e também no autointeresse dos usuários.

No entanto, pesquisas sobre os Bens Comuns provaram que a análise de Hardin é insuficiente quando procuramos entender os problemas ambientais relacionados aos Bens Comuns. Segundo OSTROM (2001), Hardin não considera que nem todos os Bens-Comuns estão sujeitos a um regime sem regras e que o autointeresse nem sempre é o único motivador para os usuários desses recursos. As instituições que controlam o autointeresse, tais como a comunicação, a confiança e a capacidade para fazer acordos vinculativos estão muitas vezes presentes ao regulamentar o uso dos Bens Comuns (OSTROM et al, 2001). É claro que essas instituições não são garantia contra a proteção e a utilização excessiva de um recurso natural, mas a existência de tais instituições indica que este não é sempre o caso. Isto significa que a

tragédia inexorável a que Hardin referia-se no seu artigo nem sempre é o que acontece na realidade. Esta outra visão tem dado aos pesquisadores a oportunidade de explorar as diferentes formas em que usamos diferentes bens comuns e, desta maneira, o estudo dos comuns tornou-se um importante debate científico dentro da ciência ambiental (MARTÍN, 2008).

Sendo a atmosfera um Recurso Comum, a questão das Mudanças Climáticas também é um problema global de ação coletiva e toda a população se beneficia com as reduções de emissões de GEE. Contudo, a mudança climática é um problema complexo, por três motivos fundamentais: primeiro, é um problema global, cuja solução não pode ser alcançada através dos esforços de um único país ou um pequeno grupo de Estados; segundo, os efeitos negativos das mudanças climáticas não são observáveis agora, mas são esperados para ocorrerem alguns anos no futuro. É, portanto, um problema de gerações – as gerações presentes devem pagar os custos para o benefício de duas ou mais gerações seguintes (KEOHANE et. al, 2011).

Os líderes políticos que buscam a ação efetiva sobre a mudança climática precisarão convencer seus públicos de que suas próprias ações podem fazer diferença significativa; em parte, encorajando outros países a agirem, e de que os custos suportados hoje são do interesse das gerações subsequentes. Em terceiro lugar, mudar as práticas, no que diz respeito às alterações climáticas, requer mudanças nos hábitos de milhões de pessoas, bem como organizações e empresas, mas as práticas políticas que podem gerar incentivos para a realização dessas mudanças de comportamento são responsabilidades dos governos, que, em muitos casos, não têm interesse ou capacidade de exercer muita influência nos assuntos relacionados a esta questão (KEOHANE et. al, 2011).

Logo, para advertir esta ameaça global é necessário que um considerável número de atores de diversos níveis tomem decisões, muitas vezes custosas, para reduzir as emissões de GEE (COLE, 2008).

Elinor Ostrom analisou profundamente as relações entre as instituições e criou os fundamentos da Teoria dos Arranjos Institucionais (*Institutional Analysis and Development – IAD*) com a finalidade de compreender como as instituições e suas regras (ou a falta delas) afetam as interações entre as pessoas e determinam as escolhas e estratégias desenvolvidas para se lidar com situações que envolvem ações coletivas.

Tais arranjos institucionais são bastante diversificados, ocorrendo em diferentes escalas e envolvem, no geral, vários setores da sociedade. Ostrom, com base em estudos

empíricos, chegou a delinear os fundamentos que regem os acordos institucionais e desenvolveu algumas estruturas para realizar a análise institucional (RODRIGUES, 2006).

OSTROM (1990) aponta oito pontos importantes para a contribuição à construção de arranjos institucionais mais sólidos:

1. Fronteiras claramente definidas;
2. Congruência entre regras de apropriação e de provisão (dos recursos), levando-se em conta as condições locais;
3. Arranjos coletivos que permitem a participação da maior parte dos beneficiários nos processos de tomada de decisão;
4. Acompanhamento efetivo por monitores que fazem parte ou relacionam-se diretamente aos beneficiários;
5. Sanções crescentes para beneficiários que não respeitam os acordos coletivos;
6. Mecanismos de solução de conflitos pouco onerosos e de fácil acesso;
7. Reconhecimento do direito de organização;
8. Empreendimentos articulados na forma de rede, em diferentes níveis, mas com pequenos arranjos institucionais de grupos locais na base.

Com o objetivo de fazer uma análise institucional de uma situação, existe a necessidade e o desafio de identificar um nível adequado de análise para resolver um enigma particular e aprender uma linguagem apropriada para a compreensão. Em uma reunião de cientistas atuantes na área de mudanças globais realizada em Bonn, em março de 2011, Peter Lemke, do Projeto de Pesquisa Mundial do Clima, indicou que a ênfase anterior na pesquisa climática era toda realizada em previsões meteorológicas globais. Com o passar do tempo, eles reconheceram que, para fazer uma previsão meteorológica eficiente, é necessária a realização de um modelo detalhado de locais complementados por modelos climáticos globais. Esses cientistas admitiram que o global e o local são complementares e não competitivos (OSTROM, 2010).

Como um bom mapa geográfico, a estrutura IAD pode ser utilizada em diversas escalas para analisar as instituições. Segundo OSTROM (2010), as estruturas identificam os elementos e as suas relações gerais necessárias à análise institucional, organizando uma investigação diagnóstica e prescritiva. As estruturas fornecem um conjunto geral de variáveis que podem ser usadas para avaliar todos os tipos de arranjos institucionais.

Estruturas fornecem uma linguagem metateórica, que pode ser utilizada para comparar as teorias. Elas tentam identificar os elementos universais que qualquer teoria relevante para o mesmo tipo de fenômeno precisa incluir. Assim, os elementos contidos em uma estrutura ajudam analistas a gerar as questões que precisam ser abordadas quando se realiza uma análise (OSTROM apud MCGINNIS, 2000).

Na estrutura, o foco essencial é o que OSTROM (2005) denomina de Arena de Ação. A arena de ação não é apenas um local físico; inclui aqueles indivíduos e organizações que tomam decisões gerenciais baseadas em informações sobre como as ações estão ligadas a possíveis respostas, custos e benefícios (ABREU et al, 2009).

Como mostra a Figura 13, a arena de ação inclui os participantes e uma situação de ação que interagem quando são afetados por variáveis exógenas e produzem resultados que afetam os participantes e a situação de ação. A arena de ação existe em diversos níveis: em uma casa, bairro, conselhos locais, nacionais, federais e internacionais e na interação entre todas essas arenas (OSTROM, 2005).

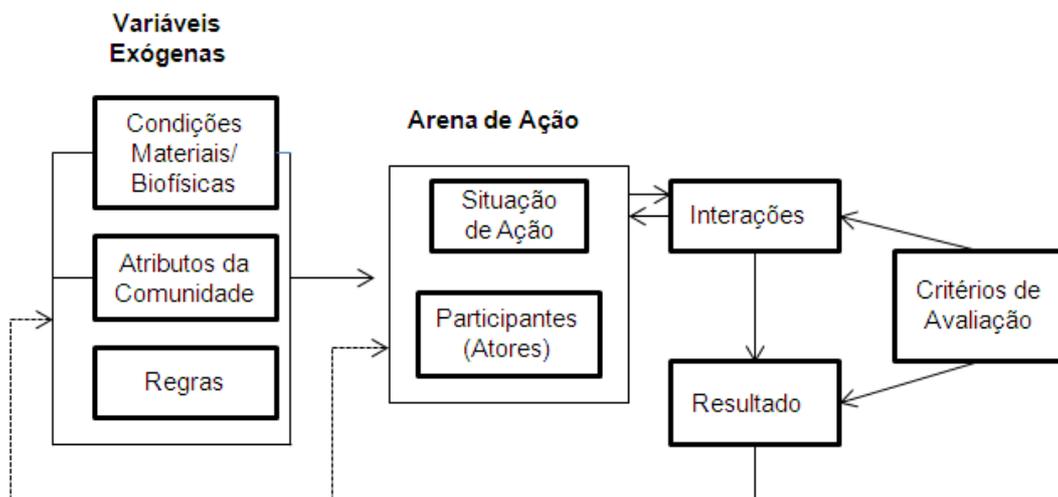


Figura 13 - Estrutura Institucional – IAD Framework
Fonte: OSTROM, 2005.

Com a aplicação dessa estrutura ao objeto de estudo desta dissertação, a arena de ação pode ser considerada como sendo os projetos de MDL em aterros sanitários, no caso, o Aterro Sanitário do Aurá, localizado em Belém-PA.

Os principais fatores que afetam a estrutura de uma arena de ação, segundo OSTROM (2005), são os seguintes: (1) as regras utilizadas pelos participantes para ordenar a relação; (2)

os atributos do mundo biofísico que são postos em prática nestas arenas; e (3) a estrutura da comunidade onde estão localizadas as arenas.

O termo “regras” na análise institucional frequentemente é utilizado para denotar regulamentação. As regras podem ser consideradas como um conjunto de instruções para criar uma situação de ação num ambiente particular. Podem ainda ser definidas de acordo com seus impactos diretos sobre as partes funcionais de uma situação de ação (OSTROM, 2009).

Todas as regras são o resultado de esforços implícitos ou explícitos para alcançar a ordem e previsibilidade entre os seres humanos através da criação de classes de pessoas (posições) que são necessárias, permitidas ou proibidas de terem suas ações e participarem dos resultados. Tais classes de pessoas serão, possivelmente, monitoradas e sancionadas de forma previsível (OSTROM, 2005).

Seguir regras não é tão previsível quanto o comportamento biológico ou físico, que são regidos por leis científicas que podem ser identificadas e descritas. Todas as regras são formuladas em linguagem humana. Assim, as regras compartilham os problemas de falta de clareza, mal entendimento e qualquer outro fenômeno baseado na linguagem. As palavras são sempre mais simples do que o fenômeno a que se referem (OSTROM, 2010).

No caso do MDL, existe um conjunto de regras para que um projeto seja executado. Como já dito anteriormente, o projeto necessita seguir uma metodologia especificada, disposta pela CQNUMC. Após a escolha da metodologia, há uma série de normas que os participantes dos projetos devem seguir para registrar o projeto na CQNUMC. Após o registro do projeto, frequentemente deverão ser realizadas validações para que os créditos de carbono possam ser comercializados.

Todos os projetos de MDL devem seguir o que fora disposto no Protocolo de Kyoto, ou seja, um projeto de MDL deve reduzir as emissões de GEE (provando a adicionalidade) e, simultaneamente, contribuir com o desenvolvimento sustentável do país em desenvolvimento no qual o projeto esteja localizado.

No entanto nem sempre os projetos cumprem com as regras especificadas para os projetos de MDL, em especial aquelas relacionadas ao desenvolvimento sustentável. Como sugere Ostrom (2010), nem sempre o que está escrito é o que acontece na realidade, sendo importante o monitoramento constante por instituições fiscalizadoras, que precisam contar com a confiança plena de todos os atores envolvidos na arena.

Como não cumprir as regras é sempre uma opção disponível aos participantes em uma situação de ação, o monitoramento e as possíveis sanções fazem-se necessárias para incentivar

o cumprimento das mesmas. No caso dos projetos MDL analisados, contudo, não foram identificados na bibliografia estudada nesse trabalho projetos sancionados por não cumprirem com o desenvolvimento sustentável em projetos de MDL.

Para ocorrer uma sanção em relação a esse tema, seria necessária a existência de critérios claros e amplamente consensuais que indicassem o cumprimento ou não dos objetivos do desenvolvimento sustentável, tal como foi exposto no capítulo presente.

Em relação aos atributos biofísicos que são postos em prática nestas arenas, cada projeto de MDL possui sua característica própria em relação ao local onde está situado. Mas a redução das emissões de GEE é um bem público, pois os benefícios de cada redução de uma tonelada de CO₂e são desfrutados conjuntamente por muitas pessoas, sendo impossível excluir esse benefício. Assim, mesmo que recurso e benefício derivem do mesmo ecossistema, os atributos biofísicos de cada projeto são diferentes e afetam os incentivos encontrados pelos indivíduos que interagem no aproveitamento do recurso ou serviço (BONILLA E VARGAS, 2010).

O terceiro fator está relacionado aos atributos da comunidade ao redor do projeto. Esta variável pode ser considerada, em muitos casos, a grande provocadora da arena de ação, pois ela é capaz de ser uma fiscalizadora das irregularidades dos projetos de MDL.

Como aponta COLE (2011), muitos países, e não somente os menos desenvolvidos, não possuem instituições capazes e/ou tecnologia para monitorar as leis.

4.1.1 Situações de Ação

As situações de ação são os espaços sociais onde os indivíduos interagem, trocam bens e serviços, resolvem problemas, dominam o outro ou lutam. O termo "situação de ação" é usado para se referir a um conceito analítico que permite a um analista isolar a estrutura que afeta um processo de seu interesse. Um conjunto de variáveis pode ser utilizado para descrever a estrutura de uma situação de ação, como: (i) o conjunto de participantes (atores), (ii) as posições específicas a serem preenchidas pelos participantes, (iii) o conjunto de ações permitidas e seu vínculo com os resultados, (iv) os resultados potenciais que estão ligados às sequências individuais de ações, (v) o nível de controle que cada participante tem sobre as escolhas, (vi) as informações disponíveis para os participantes sobre a estrutura da situação de

ação e (vii) os custos e benefícios, que servem como incentivos e impedimentos atribuídos a ações e resultados.

A situação de ação identificada nesta dissertação é a implantação dos projetos de MDL em aterros sanitários no Brasil. A seguir, serão identificados os atores, bem como as posições e os níveis de controle de cada participante.

4.1.2 Participantes (Atores)

Os participantes ou atores em uma situação de ação são tomadores de decisão, entidades atribuídas a uma posição e capazes de selecionar as ações a partir de um conjunto de alternativas disponibilizadas em um processo de decisão. Os participantes em situações de ações também podem ser corporativos, atores-nações, estados em um sistema federal, empresas privadas, ONGs e assim por diante. Sempre que os participantes são organizações, devem ser tratados como se fossem um único indivíduo (OSTROM, 2010).

Os atores raramente têm acesso à mesma informação conhecida por outros com os quais interagem. Entre os atores, também existe o oportunismo, comportamento destinado a melhorar apenas o seu próprio bem-estar, em detrimento de outros. O oportunismo de pessoas que podem dizer uma coisa e fazer outra compõe o problema da incerteza em uma determinada situação. No entanto, o nível de comportamento oportunista, passível de ocorrer em qualquer circunstância, pode ser afetado pelas regras utilizadas para regular as relações (OSTROM, 2011).

Os participantes ou atores envolvidos em projetos de MDL em aterros são os seguintes:

- a) Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – CQNUMC: responsável por regular a implantação da Convenção e de qualquer instrumento legal, como o Protocolo de Kyoto. A COP deve tomar decisões para promover o efetivo funcionamento de seu mandato;
- b) Conselho Executivo de MDL (*Executive Board*): responsável por supervisionar o funcionamento do MDL. Dentre as suas responsabilidades, estão o credenciamento de todas as Entidades Operacionais Designadas – EODs; validação e registro de

projetos de MDL; aperfeiçoamento das metodologias de linha de base e emissão dos RCEs;

- c) Entidade Operacional Designada – EOD: tem a finalidade de validar as atividades do projeto propostas ao MDL, verificar e certificar as reduções de CO₂. A Entidade Operacional Designada é uma certificadora credenciada pelo Conselho Executivo do MDL, e designada pela COP/MOP, que garante que as atividades do projeto estão seguindo corretamente as normas e os procedimentos estabelecidos pelo Protocolo de Kyoto e pelo Conselho Executivo do MDL. No Brasil, exige-se, adicionalmente, que a EOD esteja legalmente estabelecida no país;
- d) Agência Nacional Designada – AND: Uma das funções importantes da AND de cada parte envolvida é atestar o caráter voluntário do envolvimento dos participantes do projeto e, no caso da parte anfitriã, que as atividades de projeto contribuem para o desenvolvimento sustentável do país. A aprovação das atividades de projeto do MDL é concedida por meio de uma Carta de Aprovação (LoA, do inglês, *letter of approval*) emitida pelas ANDs envolvidas. A AND tem a função de avaliar as atividades de projeto de MDL propostas em relação ao desenvolvimento sustentável do país. No caso do Brasil, a DNA é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima – CIMGC (DELPUPPO, 2009);
- e) participantes do projeto: são as partes envolvidas em uma atividade de projeto. Podem ser partes no Anexo I ou partes não-Anexo I, que tenham ratificado o Protocolo de Kyoto e/ou entidades públicas e/ou privadas dessas partes, desde que por elas devidamente autorizadas. Os participantes são responsáveis pela execução do Documento de Concepção do Projeto – DCP, que reúne as informações que caracterizam uma atividade de projeto segundo os procedimentos estabelecidos pelo MDL. Ele trata dos aspectos técnicos e organizacionais da atividade de projeto, justifica a escolha da metodologia de linha de base e de monitoramento e demonstra sua adicionalidade;
- f) *stakeholders*: em um projeto de MDL os *stakeholders* ou partes interessadas consideradas, em geral são: Prefeitura Municipal; Câmara dos Vereadores; Órgão Ambiental Municipal; Órgão Ambiental Estadual; Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente; Associações Comunitárias e o Ministério Público. A única participação efetiva dos *stakeholders* é na fase anterior ao registro do projeto, quando os participantes enviam uma carta convidando-os a

ler o DCP, que se encontra disponível na em página eletrônica e, caso queiram, podem manifestar-se positivamente ou negativamente.

Cada participante aqui apresentado possui uma posição no desenvolvimento de um projeto, alguns com mais destaques, outros com menor participação. É possível observar que as instituições locais são as que menos participam desse processo. As mesmas não possuem conhecimento necessário para analisar criticamente uma atividade de redução de GEE nos moldes da CQNUMC. Outros *stakeholders*, na verdade, não possuem interesse em participar do processo, uma vez que eles não terão acesso a nenhum resultado e a redução de GEE, por si, não é algo interessante para os mesmos.

4.1.3 Modos de interação

Como resultados da arena de ação, são estabelecidos modos de interação, que correspondem aos tipos de relações institucionalizadas entre seus atores, com o objetivo de tratar as questões da situação de ação.

Os participantes do MDL que agem no nível local possuem interações somente em relação aos assuntos burocráticos com as outras instituições. Em se tratando da questão do desenvolvimento sustentável, a única interação se dá entre os participantes do projeto e a AND na fase anterior ao registro do projeto.

A EOD, responsável por fazer a validação e verificação – como já apresentado nesta dissertação – preocupa-se apenas com as reduções de GEE. Muitas vezes os profissionais responsáveis pelo trabalho de auditoria não possuem qualificação necessária para analisar criticamente a contribuição do projeto ao desenvolvimento sustentável, aceitando com pouco discernimento o que está registrado no Documento de Concepção do Projeto.

4.1.4 Critérios de avaliação e análise de resultados

Segundo OSTROM (2010), o analista institucional pode avaliar os resultados que estão sendo alcançados utilizando diversas metodologias, bem como o provável conjunto de resultados que poderiam ser alcançados sob arranjos institucionais alternativos.

Nesta dissertação será aplicada uma metodologia específica de avaliação da contribuição ao desenvolvimento sustentável de projetos de MDL a um estudo de caso, o projeto de MDL Aterro do Aurá, localizado em Belém, estado do Pará.

O estudo de caso poderá corroborar a hipótese apresentada nesse estudo. Com ele será possível exemplificar e comprovar a fragilidade dos arranjos institucionais dos projetos de MDL, fator preponderante para que este tipo de mecanismo tão eficiente na redução de GEE não funcione adequadamente em relação à contribuição ao desenvolvimento sustentável, o que já vem sendo demonstrado em muitos estudos sobre essa questão, com diversas metodologias.

4.2 Uma Abordagem Policêntrica para lidar com as Mudanças Climáticas

Antes de analisar o caso, é importante salientar que a maioria dos debates na literatura política sugere que a problemática das mudanças climáticas necessita ser resolvida no nível global para atingir mecanismos eficientes e justos. No entanto, esta é uma questão muito delicada, pois um acordo global que funcione efetivamente pode demorar muito para acontecer (OSTROM, 2010).

Sendo a questão das mudanças climáticas um problema de ação coletiva global, Elinor Ostrom argumenta que, ao invés de focarmos esforços em apenas um tratado único global, como, por exemplo, o Protocolo de Kyoto – o qual também é necessário –, seria mais viável envidar esforços coletivos para reduzir os riscos associados às emissões de GEE.

Para COLE (2011), o Protocolo de Kyoto é, ao mesmo tempo, extremamente modesto e excessivamente ambicioso. A modéstia está na meta das reduções nacionais (média de 5.2% em relação às emissões do ano de 1990) e a ambição é devido ao seu comércio de emissões elaborado e aos programas de compensação que as partes adotaram sem a devida

consideração em relação à aspectos técnicos e institucionais, incluindo custos administrativos elevados, como os custos de monitoramento e fiscalização.

O regime *cap-and-trade*²⁵ do Protocolo de Kyoto para comercialização dos GEE não é apenas ambicioso, mas, sem dúvida, imprudente por negligenciar tanto os obstáculos tecnológicos e institucionais em países onde a aplicação rigorosa das leis ambientais é a exceção e não regra. Em muitos países – e não apenas nos menos desenvolvidos –, falta capacidade institucional e/ou tecnológica para cumprir o monitoramento das emissões (COLE, 2011). MENCIONAR A CITAÇÃO

Imagine the prospects for reliable cap-and-trade regime in regions of Africa or Latin America that lack not only sophisticated monitoring technologies but well-functioning market institutions and non corrupt governance institutions. According to a qualitative empirical study of the use of 'market based instruments' (MBI), including cap-and-trade, in eleven Latin American and Caribbean countries, the increasing use of MBI has 'potentially increased technical and financial burdens on strong institutions, adequate legislation, and effective monitoring and enforcement to be effective. But institutional and technological constraints do not necessarily affect environmental instrument to the same degree (COLE, 2011, p 09).

Com o término do Protocolo de Kyoto no final 2012, houve a assinatura do Segundo Período do mesmo protocolo durante a COP-18, porém, com a saída de países importantes como Rússia, Canadá e Japão e a não ratificação dos EUA, cabe a pergunta sobre a real efetividade de um acordo global único.

O termo “ação coletiva” pode ser definido como um cenário onde as decisões são feitas por vários participantes independentemente, mas os resultados dessas ações afetam a todos. Caso as decisões sejam realizadas com intuito de receber benefícios materiais em curto prazo, não será alcançado um resultado positivo para todos os participantes (OSTROM, 2010).

A teoria convencional das ações coletivas presume que ninguém irá voluntariamente mudar seu comportamento para reduzir o consumo de energia e as emissões de GEE. Para isso, seria necessária uma autoridade extrema para impor regras forçadas aos envolvidos (BRENNAN, 2009). No entanto, o que Elinor Ostrom (2010) afirma em seu artigo sobre as mudanças climáticas é que os formatos convencionais de impulso a ações coletivas não seria a melhor maneira para reduzir as ameaças massivas das mudanças climáticas, pois uma política imposta pelos governos para redução das mudanças climáticas não é eficiente. É necessário

²⁵ Mercados cap-and-trade possuem como objetivo alcançar custo-eficiência ao reduzir as emissões de GEE. Os mercados precificam as emissões de GEE, por meio da moeda crédito de carbono. O primeiro mercado cap-and-trade foi o de SO₂ nos EUA (SIMONI, 2009).

que haja participação dos cidadãos nas decisões, pois assim a redução será mais eficiente e com menor custo.

A autora defende que a melhor maneira de resolver essa questão seria por meio do policentrismo. Este termo implica que a tomada de decisão não envolve apenas a participação dos vários níveis de governo no fornecimento de um bem público (ou mitigar um problema público). Um sistema que é puramente hierárquico, com níveis inferiores de governo simplesmente realizando ordens dos que estão em níveis mais elevados, não é substancialmente policêntrico, tal como o termo é utilizado na literatura. Em vez disso, a governança policêntrica requer um nível de independência bem como a interdependência entre as instituições de governança e organizações em vários níveis.

A questão-chave aplicável para a política climática, bem como para outras áreas de preocupação global ou internacional, é determinar a divisão apropriada de responsabilidades e autoridade entre as instituições de governança e organizações de níveis global, nacional, estadual e local (COLE, 2011). O envolvimento de todos os participantes impactados no processo é de extrema importância. Além disso, a interação entre eles é algo que acrescenta no aprendizado e conhecimento. Segundo OSTROM (2010, p.5):

Participants in a polycentric system have the advantage of using local knowledge and learning from others who are also engaged in a trial-and-error learning process. As larger units get involved, problems associated with non-contributors, local tyrants, and inappropriate discrimination can be addressed and major investments made in new scientific information and innovations. No governance system is perfect, but polycentric systems have considerable advantages given their mechanisms for mutual monitoring, learning, and adaptation of better strategies over.

No entanto, embora o policentrismo acrescente muitos pontos positivos, nenhum arranjo institucional poderá eliminar completamente o oportunismo com respeito à produção de bens coletivos. Mas, com a visão policêntrica, é mais fácil que haja contribuição dos diversos níveis para que todos cumpram as leis internacionais (OSTROM, 2010).

COLE (2011) destaca que a visão policêntrica promove uma grande oportunidade de experimentação, escolha e aprendizado. Aplicar o policentrismo à questão das mudanças climáticas não implica dizer que a governança global será desnecessária ou irrelevante. Pelo contrário, a ideia é melhorar a governança climática global com as seguintes ações:

- a) Distinguir os assuntos que devem ser decididos no nível global, daqueles que poderão ser mais eficientes se negociados em outros níveis governamentais;

- b) Colocar as instituições e organizações climáticas globais em posição de aprender e ser influenciada pelas experiências e conhecimentos derivados de instituições e organizações em outros níveis de governo.

Segundo OSTROM (2010), ações locais já estão sendo realizadas e envolvidas nas reduções de emissões de GEE. Como exemplo, podemos citar o estado da Califórnia, localizado nos Estados Unidos da América, país que não ratificou o Protocolo de Kyoto.

KEOHANE e DAVID (2010) argumentam que o regime climático é um regime complexo. Definem regime complexo como um meio termo entre instituições totalmente integradas que impõem regulamentações abrangentes através de regras hierárquicas e conexões altamente fragmentadas de instituições com nenhum núcleo identificável e ligações fracas ou inexistentes entre os elementos do regime. Essa definição é coerente com a teoria da governança policêntrica (COLE, 2011).

A diversidade de esforços institucionais sugere que o problema da mudança climática é, na verdade, constituído por muitos problemas distintos, cada um com seus próprios atributos, como: desafios administrativos e grupos de diferentes interesses políticos. Alguns desses problemas são de baixo acoplamento e alguns estão fortemente acoplados.

A vantagem potencial dos regimes complexos encontra-se, em parte, nas falhas dos sistemas integrados de regulamentação que já estão evidentes na CQNUMCG e no Protocolo de Kyoto. Estas disfunções surgem, em parte, porque é difícil projetar sistemas eficazes no contexto de extrema incerteza sobre as medidas que os governos estão dispostos e capazes de implementar. Eles também surgem porque regimes integrados são, por definição, os monopólios institucionais: uma vez que existem, é difícil criar instituições concorrentes. Esforços heróicos concentram-se no monopólio; esforços rivais, mesmo quando poderiam ser mais eficazes, são denunciados como distrações. Por exemplo, a ampla coalizão de países em desenvolvimento do G77 e China criticou as tentativas de trabalhar em grupos pequenos e fora do processo da CQNUMC no fim das mais recentes sessões de negociações formais da CQNUMC, apesar da evidência crescente de que estas sessões formais estão fazendo pouco progresso (KEOHANE, 2010).

Neste regime complexo das mudanças climáticas, o ideal seria que a CQNUMC continuasse a desempenhar um papel “guarda-chuva” e fornecesse a estrutura para uma série de funções essenciais, incluindo a de atuar como uma configuração jurídica, fornecendo informações e constituindo um fórum para as negociações. Com o passar do tempo, se a convergência sobre as preferências políticas ambientais ainda existirem, a CQNUMC ainda

poderia evoluir para um regime de política integrada e abrangente. Na atual conjuntura, todavia, tanto a realidade política, a necessidade de flexibilidade e a diversidade sugerem que é preferível trabalhar para um regime complexo vagamente ligado, mas eficaz para a mudança climática do que um regime único, mas pouco eficaz (KEOHANE, 2010).

A partir da análise apresentada neste trabalho, foi escolhido um estudo de caso a fim de entender os problemas do MDL. Um grande projeto de redução de emissões de GEE em um aterro sanitário no município de Belém do Pará foi selecionado para analisar os limites dos projetos MDL à promoção do desenvolvimento sustentável.

O estudo de caso poderá corroborar a hipótese apresentada nesse estudo. Com ele será possível exemplificar e comprovar a fragilidade dos arranjos institucionais dos projetos de MDL.

5. ESTUDO DE CASO: A CONTRIBUIÇÃO DE PROJETO DE BIOGÁS DO ATERRO DO AURÁ AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.

A escolha do Aterro do Aurá como estudo de caso dessa dissertação deve-se ao fato desse aterro ser um dos maiores projetos de redução de GEE do país e um dos poucos localizados na região norte do país. Em contrapartida, possui graves problemas ambientais e sociais.

A partir disso, foi identificada nesse projeto a oportunidade de entender melhor as dificuldades dos projetos de MDL em aterros no sentido de atender ao objetivo do desenvolvimento sustentável, discutido no terceiro capítulo desta dissertação.

Com o trabalho de campo e a aplicação da metodologia de avaliação escolhida, foi possível analisar a participação dos atores envolvidos no projeto e os arranjos institucionais existentes, de acordo com a proposta da Estrutura dos Arranjos Institucionais de Elinor Ostrom.

5.1 Características do Aterro ou “Lixão” do Aurá

O Aterro do Aurá está localizado na região metropolitana de Belém, Estado do Pará, a 19 km do centro da cidade de Belém e a 8 km do centro da cidade de Ananindeua, em uma área chamada Santana do Aurá próxima ao Igarapé do Curupeté e a leste do Parque Ambiental de Belém; localizado na Região Amazônica (ver Figura 14).



Figura 14 – Localização do Aterro do Aurá. Fonte: Flávia Pileggi (2012)

O Aterro, que possui uma área de 120 ha, recebe, há 24 anos, resíduos sólidos municipais não perigosos, industriais, comerciais, institucionais e alguns resíduos agrícolas de Belém e de mais dois municípios da Região Metropolitana: Ananindeua, e Marituba.



Figura 15 – Aterro do Aurá Fonte:Arquivo CRA, 2006

O Aterro do Aurá corresponde a uma antiga área onde se iniciou a disposição de resíduos sólidos no ano de 1987. Estima-se que, entre 1987 e 2012, teriam sido depositados cerca de 3.200.000 toneladas de resíduos sólidos de diversas características (Prefeitura de Belém, 2012).

Segundo dados fornecidos pela Prefeitura de Bélem no Edital No 017/2012, a quantidade média de resíduos sólidos urbanos recebidos no ano de 2011 é da ordem de 1.900 toneladas por dia, sendo predominantemente orgânicos (aproximadamente 60%), coletados em áreas domésticas e residenciais.

O Aterro vem aumentando cada vez mais sua importância devido ao crescimento populacional da região. Segundo dados do último censo do IBGE, em 2010 o município de Belém, juntamente com Ananindeua e Marituba, possuía 2.042.417 habitantes, sendo 99% residentes em área urbana, o que significa uma maior produção de resíduos sólidos. Segundo a ABRELPE (2011), na Região Norte do Brasil a quantidade de lixo produzida por pessoa

está na média de 1,154 kg/dia; logo, a população urbana de Belém, juntamente com Ananindeua e Marituba, produz uma média de aproximadamente 2.200 toneladas/dia. Considerando que o índice de coleta para a região foi de 83,17%, a média é de 1.900 toneladas/dia de resíduos produzidos na região que deposita no Aterro do Aurá – número condizente com o apresentado pela Prefeitura de Belém.

Tabela 7 – Municípios da Região Metropolitana de Belém que utilizam o Aterro do Aurá

Municípios da Região Metropolitana de Belém que Utilizam o Aterro do Aurá	População Total	População Urbana
Belém	1.393.399	1.381.475
Ananindeua	471.980	470.819
Marituba	108.246	107.123
Total	1.973.625	1.959.417

Fonte: Dados Extraídos do IBGE

Com a alta quantidade de resíduos depositados no Aurá, sendo a maior parte material orgânico com elevada taxa de decomposição, acentuada pela localização do aterro em uma área de clima equatorial, com alto índice pluviométrico e temperaturas elevadas, as emissões no local eram de altos índices de dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄) na atmosfera presentes no biogás.²⁶

Frente ao Regime das Mudanças Climáticas que, com o Acordo de Marrakesh (2001), acabara de criar os procedimentos para a execução de projetos de MDL, em 2005, a empresa de origem canadense Conestoga Rovers e Associados Engenharia Ltda (CRA) viu a oportunidade da realização de um projeto de MDL, utilizando a metodologia da CQNUMCG ACM0001 rev 4²⁷ setor 13, envolvendo a captação, coleta e queima de biogás para venda de créditos de carbono.

A partir deste momento, em 04 de outubro de 2005 a Prefeitura Municipal de Belém firmou com a CRA um contrato cujo objetivo era projetar, construir, comissionar e operar

²⁶ O Biogás ou Gás de Aterro (LFG) é um subproduto natural da decomposição de material orgânico dos resíduos sólidos urbanos (RSU) em condições anaeróbicas. LFG contém cerca de 50 por cento de metano e dióxido de carbono de 50 por cento, com menos de 1 % não-metano compostos orgânicos e vestígios de compostos inorgânicos. Quando os resíduos são primeiro depositados em um aterro, eles sofrem uma etapa de decomposição aeróbia (isto é, com oxigênio), durante a qual o metano pouco é gerado. Então, tipicamente em menos de um ano, condições anaeróbicas (isto é, sem oxigênio) são estabelecidas e metano-bactérias produzem a decomposição do desperdício e produzem metano e dióxido de carbono. O metano é um potente efeito de estufa (isto é, o aprisionamento de calor) de gás - mais de 20 vezes mais potente que o dióxido de carbono.

²⁷ ACM0001- Metodologia Consolidada para Atividades de Projetos de Gás de Aterro.

uma planta de captação e queima de gás de aterro com flare no Aterro do Aurá, para captar e incinerar gases de efeito estufa, que, por sua vez, resulta na geração de RCEs. Com a venda dos créditos de carbono no mercado internacional, parte da verba (*royalties*) seria destinada à Prefeitura.



Figura 16 – Aterro do Aurá. Fonte: Flavia Pileggi, 2011

Após a assinatura do contrato, na tentativa de que fossem adequadas as condições operacionais do aterro, a CRA elaborou, aos cuidados da prefeitura, um plano sugestivo de operação e manutenção do Aterro, com diretrizes técnicas para tentar viabilizar a captação e queima de biogás. Este plano, o qual foi proporcionado total viabilidade de acesso para este estudo, abordava os seguintes itens: Melhoria do Descarte da Deposição Final dos Resíduos; Cobertura Final do Aterro; Gerenciamento de Águas Pluviais; Melhoria das Condições Ambientais; Monitoramento do Aterro; e, por último, Ação Junto aos Catadores de Lixo.

A aplicação desse plano seria de total responsabilidade da Prefeitura e teria a função de prover uma operação adequada para dar suporte à captação, coleta e queima do biogás e melhorar a situação do Aterro e dos moradores de seu entorno. No entanto, este plano nunca foi posto em prática, provavelmente devido à falta de verba ou de interesse dos governantes locais de investir em um Aterro.

Conseqüentemente à negligente gestão do Aterro, em agosto de 2010 a Promotoria de Justiça do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural organizou uma inspeção técnica no Aurá, com a finalidade de averiguar as condições da gestão municipal dos resíduos sólidos naquela área, assim como suas implicações socioambientais.

Constatou-se que não havia método específico para disposição dos resíduos e que a lagoa para tratamento do chorume estava inoperante. Foi observada, também, a presença de catadores atuando diretamente em contato com o lixo, em condições insalubres e com a presença frequente de crianças.



Figura 17 - Catadores em meio ao lixo no Aterro do Aurá Fonte: Flavia Pileggi, 2011



Figura 18 – Catadores em meio ao lixo no Aterro do Aurá. Fonte: Arquivo CRA, 2009

Em 2011, o IBAMA autuou a Prefeitura de Belém, tanto pelo aterro funcionar sem licença ambiental como por lançar resíduos sólidos a céu aberto sem o devido tratamento (IBAMA, 2011). Logo, a denominação de “Aterro” do Aurá não condiz com a realidade, pois segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas:

Aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, consistem na técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou à intervalos menores se for necessário (ABNT, 1984).

Atualmente, o local classifica-se como um vazadouro a céu aberto (lixão), coberto com resíduos sólidos expostos. O chorume gerado nas células é drenado precariamente para valas de circunvalação no entorno das mesmas e se confunde com a drenagem superficial, praticamente inexistente, que direciona para os córregos e igarapés do entorno, o que contribui para a poluição destes, associada à poluição provocada pela ocupação antrópica do entorno²⁸.

²⁸ Informações obtidas através da Prefeitura de Belém.

Como a Política Nacional de Resíduos Sólidos – já mencionada neste estudo – exige que em até 2014 os lixões sejam fechados, a Prefeitura de Belém, para cumprir com o evento, publicou em 03 de setembro de 2012 um Edital de Parceria Público-Privada- PPP

Essa PPP visa a execução dos Serviços Públicos de Implantação e Operação do Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos do município de Belém, incluindo os serviços de encerramento e recuperação ambiental do atual local de destinação final dos resíduos sólidos do município – Aterro do Aurá.

5.3 Desenvolvimento do Projeto de Queima de Biogás do Aterro do Aurá

O Projeto de Queima de Biogás do Aterro do Aurá foi registrado na CQNUMCG no dia 30 de abril de 2007 como um projeto de grande escala com direito a comercializar as RCEs por um único período de 10 anos. A redução de emissões de GEE estimadas do projeto é de 3.201.518,5 tCO₂ equivalente em toda a vida útil do projeto.

O objetivo da atividade de Projeto proposta é coletar o gás de aterro sanitário no Aterro Sanitário do Aurá e queimar o biogás²⁹.



Figura 19 - Estação de Queima de Biogás no Aterro do Aurá. Fonte: Arquivo CRA. 2010

²⁹ O biogás é um produto da decomposição do resíduo sólido em aterros que contém aproximadamente 50% de CH₄ e 50% de CO₂, ambos gases de efeito estufa.



Figura 20 - Coletor Horizontal de Biogás no Aterro do Aurá. Fonte: Arquivo CRA.2010

A tecnologia usada para coletar o biogás consiste em uma rede de valas horizontais e poços verticais de extração de gás, interligados a um sistema de sopradores centralizado, usado para induzir vácuo. Na coleta do biogás, o componente de metano do biogás é queimado em uma unidade de queima (flare), estado da arte de alta eficiência. Dessa forma, o Potencial de Aquecimento Global (GWP) do biogás é reduzido pela destruição do metano constituinte do biogás.

Atualmente, não existem políticas nacionais ou setoriais, ou normas que regulamentem a liberação de biogás na atmosfera. Assim, a atividade de projeto de MDL no Aterro Sanitário do Aurá gera reduções de emissões que satisfazem todos os testes para geração de RCEs durante a vida estendida do projeto.

As reduções de emissão de GEEs são adicionais às condições atuais do local e as práticas recentes não ocorreriam na ausência do projeto. Assim, o projeto está em conformidade com o conceito de adicionalidade definido no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo de Kyoto, já discutido nessa dissertação.

Como observado anteriormente, o Aterro Sanitário do Aurá é o quinto maior do país em número de créditos de carbono emitidos e está localizado em uma região importante da região Norte, recebendo resíduos de toda a região metropolitana de Belém, sendo o único Aterro da região.

A Figura 21 a seguir apresenta a quantidade de RCEs geradas até 31 de Outubro de 2011.

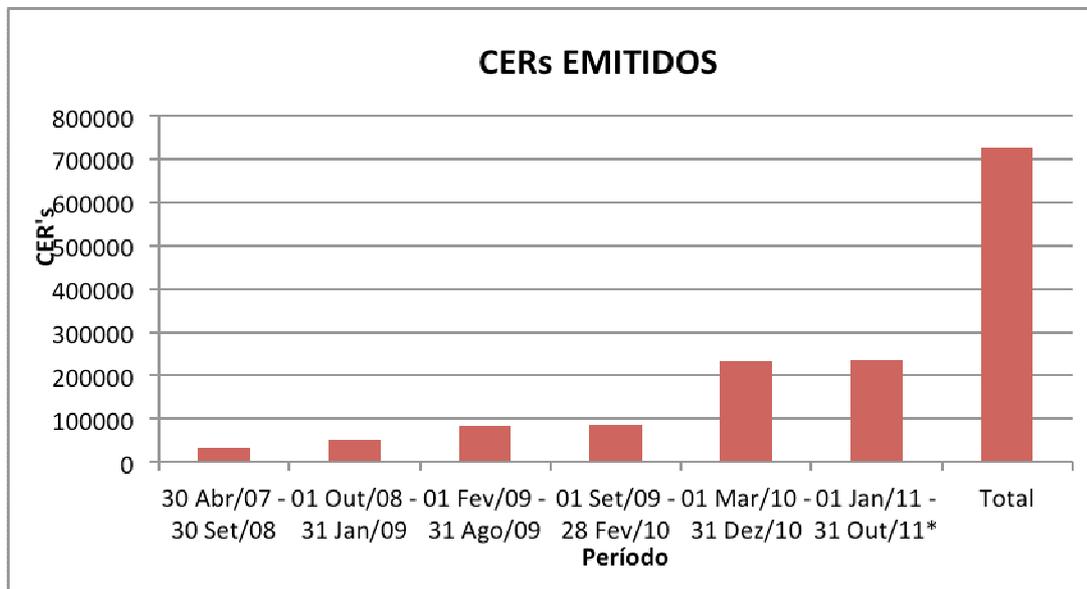


Figura 21 - Quantidade de Créditos de Carbono Emitidos pelo Projeto Aurá. Fonte: CQNUMC,2012

*Período em fase de verificação

A quantidade esperada anual de reduções de emissão geradas durante o tempo de vida restante do projeto está indicada abaixo:

Tabela 10 – Reduções anuais de emissão de CO₂e

Ano	Estimativa anual de reduções de emissão em toneladas de CO ₂ e
2012	345.105
2013	328.267
2014	312.249
2015	297.013
31 de dezembro de 2016	282.519
Total (toneladas de CO₂e)	1.565.213

Fonte: CQNUMC. 2012-03-31

Estes números demonstram a eficiência na queima do biogás, uma vez que o Aterro possui péssimas condições em relação às disposições dos resíduos e a operação do mesmo. Caso a gerenciadora do Aterro, no caso, a Prefeitura de Belém, realizasse uma operação decente, os números da redução das emissões de GEE seriam ainda melhores.

Embora este Projeto de MDL não tenha contemplado em seu registro na CQNUMCG a geração de energia – o que não permite a venda de créditos de carbono proveniente dessa atividade –, foi realizado um estudo do potencial de geração de energia pela empresa CRA, que chegou a um potencial médio de geração de 4 a 5 MW.

5.3 Definição do modelo de análise e abordagem do estudo

Dentre as metodologias existentes, a lista de verificação (*checklist*) e a avaliação multicriterial são as mais comuns. Enquanto a primeira é um método qualitativo, a última permite a combinação de indicadores qualitativos e quantitativos, sendo mais elaborada.

Para este estudo, foi selecionada uma metodologia multicriterial com uma combinação qualitativa e quantitativa, que permite uma análise mais criteriosa do projeto e, ao mesmo tempo, transforma a subjetividade do desenvolvimento sustentável em dados mensuráveis.

A metodologia multicriterial define critérios diferentes para vários aspectos de sustentabilidade e avalia o projeto em relação a cada critério. Algumas metodologias sugerem agregar os indicadores, ponderando os respectivos critérios de acordo com a sua importância.

Após uma revisão metodológica intensa dos Estudos de Avaliação da Contribuição do MDL ao Desenvolvimento Sustentável descritos neste estudo, foi escolhida como base a análise elaborada por ALEXWEE *et al.* (2010). Essa metodologia envolve uma abordagem multicriterial aplicável, onde os autores desenvolveram um conjunto de critérios com base no discurso científico pertinente utilizado, como: SUTTER (2003); COSBEY *et al.* (2006), Schneider (2007); Parreno (2007) e Olsen; Fenhann (2008).

No entanto, na metodologia proposta por Alexwee *et al.* (2010), a avaliação é realizada somente com os dados apresentados no Documento de Concepção do Projeto – DCP, disponível na página da CQNUMCG. Diferentemente, nesta dissertação optou-se por uma análise *in loco* da contribuição do projeto ao desenvolvimento sustentável.

A participação da autora no trabalho de campo do projeto de MDL do Aterro do Aurá permitiu a observação participativa, um método desenvolvido por antropólogos, que caracteriza-se pela inserção do observador no grupo observado (VARGAS, 2002).

De acordo com LAURIER (2003), o objetivo da observação participativa é manter o observador o mais próximo possível do fenômeno espacial. É, portanto, bastante diferente a partir de metodologias que enfatizam a distância e objetividade, uma vez que envolve

observação e participação. A observação participante geralmente é feita por aqueles que foram envolvidos e tentaram fazer parte das coisas que estão observando. (SUTTER; PARRENO, 2003).

No campo da observação participação foram realizadas conversas com informantes-chave. As entrevistas com eles não foram estruturadas com base em uma lista de questões a serem discutidas, mas se assemelharam a uma conversa entre conhecidos, permitindo a livre circulação de ideias e informações. SUTTER (2003) afirma em sua pesquisa com os projetos de MDL que a espontaneidade da conversa torna mais fácil a obtenção de informações verdadeiras que são elaboradas mais adiante. Nesta avaliação de um estudo de caso, as entrevistas estruturadas afastariam as pessoas das conversas, uma vez que poucas querem se comprometer, com receio de que possam ser prejudicadas posteriormente.

Foram realizadas verificações *in loco* dos critérios estabelecidos, a fim de obter um resultado honesto da pontuação. Toda a documentação, desde a criação do projeto, foi avaliada e comparada com a realidade atual do projeto. Além disso, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre as publicações já efetuadas sobre o Aterro do Aurá.

Seguindo a metodologia, foram consideradas três dimensões do desenvolvimento sustentável: Ambiental, Econômico e Social.

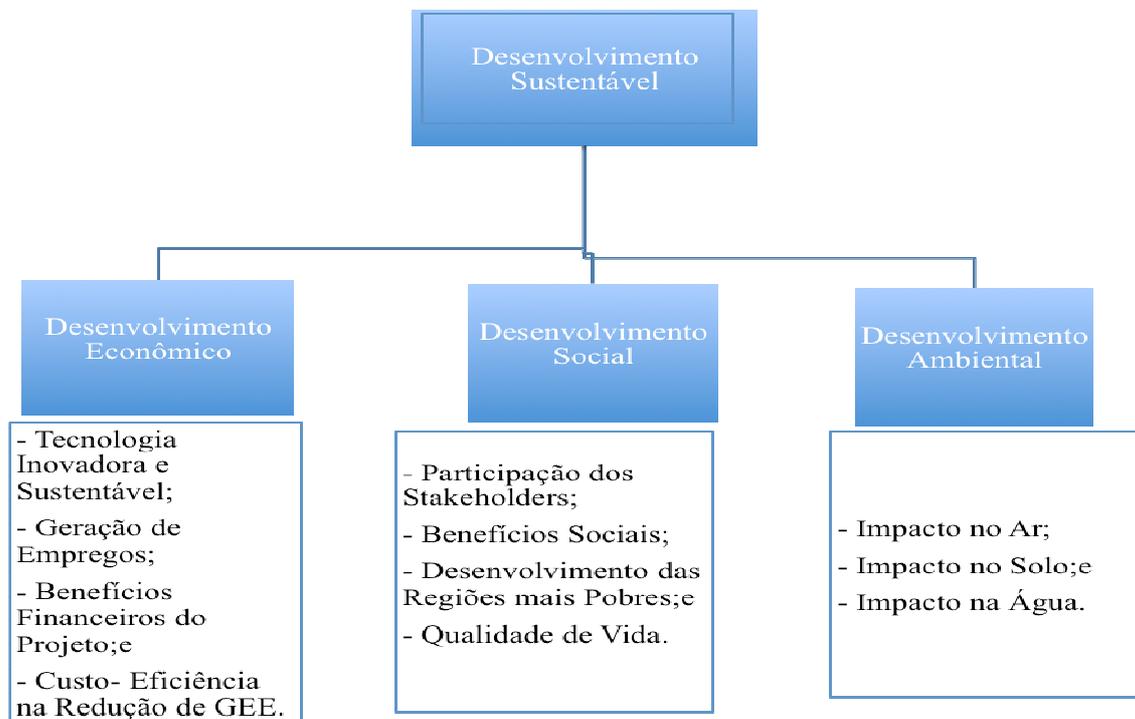


Figura 22: Hierarquia dos Critérios do Desenvolvimento Sustentável. Fonte: Baseado em Alexeew (2011)

A metodologia proposta por Alexwee et al. (2010) utiliza a pontuação entre -1 a 1. O número negativo significa impacto negativo, zero significa nenhum impacto e número positivo significa impacto positivo.

A seguir é apresentada a Tabela 8, que reune os critérios apresentados na metodologia.

Tabela 11 – Pontuação de Todos os Critérios apresentados na Metodologia

	Critérios de Avaliação	Impacto positivo			Impacto negativo			
		1 impacto positivo	2 impactos positivos	3 impactos positivos	Nenhum Impacto	1 impacto Negativo	2 impactos negativos	3 impactos negativos
Desenvolvimento Econômico	Tecnologia Inovadora e Sustentável	1			0			-1
	Geração de Emprego	1			0			-1
	Benefícios Financeiros	1			0			-1
	Custo- Eficiência na Redução de GEE	1			0			-1
Desenvolvimento Social	Participação dos Stakeholders	1			0			-1
	Benefícios Sociais para as Partes Mais Pobres da Sociedade	1			0			-1
	Suporte ao Desenvolv. de Regiões mais Pobres	1			0			-1
	Impacto na Qualidade de Vida	1			0			-1
Desenvolvimento Ambiental	Impacto no Ar	0,33	0,66	1	0	-0,33	-0,66	-1
	Impacto no Solo	0,33	0,66	1	0	-0,33	-0,66	-1
	Impacto na Água	0,33	0,66	1	0	-0,33	-0,66	-1

A fim de avaliar os impactos sobre o desenvolvimento econômico, foi dada ênfase aos benefícios econômicos e financeiros em longo prazo. Os quatro seguintes critérios foram utilizados para este fim:

- a) inovação tecnológica: este critério avalia se houve transferência internacional de tecnologia de um parceiro de país desenvolvido para o projeto de MDL, ou se houve o desenvolvimento de uma tecnologia inovadora iniciada pela atividade de projeto do MDL. A tecnologia transferida deve permitir que os trabalhadores locais tenham capacidade de mantê-la em longo prazo por si só, sem tornarem-se dependentes da importação de competências. Um projeto possui valor 1 se a transferência internacional de tecnologia ou o desenvolvimento da tecnologia inovadora aconteceu e está documentado de forma transparente. Por outro lado, a avaliação do projeto é negativa se efeitos negativos (tais como a introdução da tecnologia ultrapassada) são estimados através da introdução de uma nova tecnologia em comparação com a linha de base;
- b) geração de empregos: este critério avalia se a atividade de projeto criou oportunidades de emprego somente durante a fase de construção, ou se gera empregos tanto nas fases de construção como de operação. Um projeto obtém valor de 1 se demonstrado que ele cria postos de trabalho em todas as fases, assim como para efeitos de trabalho indiretos;
- c) benefícios financeiros do projeto: este critério estima os benefícios financeiros do projeto para a economia nacional do país anfitrião. A taxa interna de retorno (TIR) do projeto, incluindo as receitas geradas a partir de créditos de emissão, é usada como um indicador para este critério. Como uma simplificação, assume-se que uma TIR do projeto de 10% é normalmente necessária para que investimentos financeiramente sejam considerados viáveis. Se um projeto atinge uma TIR de mais de 10%, presume-se ter um impacto positivo na economia nacional, ao passo que um projeto com uma TIR de menos de 10% obtém uma pontuação negativa. A uma TIR de 0% é atribuída um valor de -1. O valor 1 é derivado através de uma extrapolação linear. Quanto maior a taxa de retorno interno, maior pontuação será aplicada;
- d) relação custo/eficiência da redução de GEE: avaliação de quanto um investidor tem de pagar a fim de reduzir uma tonelada de CO₂. O projeto com os mais altos custos

de redução de GEE atinge um valor de -1, enquanto que ao projeto com os menores custos é atribuído um valor de 1.

Para avaliar os impactos sobre o desenvolvimento social, foram enfatizados quatro critérios relacionados à redução da pobreza:

- a) participação das partes interessadas: este critério avalia se as partes interessadas relevantes têm a possibilidade de expressar seus pontos de vista e como esses comentários são considerados. O maior valor, 1, é obtido por projetos que documentem de forma transparente em seus DCPs se foi dada a oportunidade às partes interessadas de apresentarem seu parecer sobre o projeto, por exemplo, em uma reunião. Os projetos são avaliados de forma positiva também se indicarem que as informações sobre a possibilidade de participação das partes interessadas, por exemplo, uma reunião, era acessível ao público. A pontuação mais negativa, -1, é dada aos projetos em que os interessados apenas foram informados sobre a implementação da atividade de projeto, mas não foi dada a elas oportunidade pelo desenvolvedor do projeto de comentá-lo;
- b) benefícios sociais para as partes mais pobres da sociedade: este critério tem como objetivo refletir em que medida o projeto tem efeitos benéficos sociais – maior disponibilidade de serviços ou infraestrutura para facilitar a vida cotidiana da população local. Os projetos são avaliados positivamente, com valor de 1, se melhorar, pelo menos, três dos seguintes aspectos para a população local: formação profissional dos trabalhadores não qualificados, complementado de outras oportunidades educacionais (escolas, jardins de infância, etc.); criação de infraestrutura (estradas, pontes) e melhoria na disponibilidade de serviços (por exemplo, centros de saúde). Por outro lado, os projetos são avaliados de forma negativa se forem suscetíveis à queda de qualidade de, pelo menos, um dos aspectos elencados anteriormente;
- c) apoio ao desenvolvimento das regiões mais pobres: este critério visa medir se o projeto beneficia uma região pobre. Foi utilizado o percentual da população vivendo na região do projeto abaixo da linha da pobreza como um indicador para este critério. O pressuposto subjacente é o de que um projeto realizado em um estado com nível de pobreza elevado faz também uma maior contribuição para a redução da pobreza do que um projeto realizado em um estado relativamente rico. Portanto, os projetos realizados nas áreas mais pobres obtêm pontuação mais alta,

enquanto que os projetos realizados em estados com baixos níveis de pobreza recebem a menor pontuação possível. No intuito de diferenciar os estados, usamos a média do nível de pobreza de todos os estados como uma linha de base, de modo que todos os projetos que estão localizados em um estado com nível de pobreza abaixo da média têm uma utilidade negativa. Todos os valores para a pobreza, em percentagem, são normalizados e localizados numa escala flexível entre -1 e 1, em que o valor médio é 0.;

- d) impacto na qualidade de vida: este critério estima se o projeto tem um impacto benéfico sobre a qualidade de vida da população local, aqui definida como o grau de bem-estar físico. A fim de melhorar a qualidade de vida da população local, um projeto poderia minimizar o nível de ruído e odores ou melhorar as condições de trabalho, incluindo segurança dos locais e diminuição do risco de acidentes. Projetos recebem a pontuação positiva de 1 se demonstrarem que melhoram três dos aspectos mencionados. No caso de dois aspectos, recebem pontuação de 0,66 e se apenas um aspecto é melhorado, a pontuação de 0,33. Uma avaliação negativa é obtida por projetos que pioram um ou mais dos aspectos enumerados;

Finalmente, para avaliar os impactos ambientais, foram utilizados três critérios: impacto na qualidade do ar; impacto na qualidade do solo e impacto na qualidade da água. Estes critérios examinam em que medida a atividade proposta tem efeito sobre o ambiente. A fim de receber a avaliação mais positiva para um critério, o valor de 1, o projeto tem de demonstrar que iria melhorar pelo menos três dos seguintes aspectos de cada critério. O valor de 0,66 é obtido pelo projeto que possui melhoria em pelo menos dois aspectos e o valor de 0,33 apenas para um aspecto. Projetos possuem contribuição negativa para a sustentabilidade ambiental em um ou mais critérios ambientais se os resultados da sua atividade agravam pelo menos um dos aspectos mencionados de cada critério. Neste caso, o projeto é avaliado com -0,33, mas se há degradação de dois ou três (ou mais) aspectos, eles recebem a pontuação de, respectivamente, -0,66 ou -1.

- a) impacto no ar: este critério avalia se o projeto tem algum impacto na qualidade do ar além das reduções das emissões de CO₂ ou equivalentes, como: materiais particulados, cinzas de combustíveis, fuligem e poluentes gasosos (NO_x, SO_x, CO, etc);

- b) impacto no solo: este critério avalia se a atividade do projeto melhora os seguintes aspectos: fertilidade do solo, escavação do solo, erosão e outros aspectos sobre a biodiversidade;
- c) impacto na água: este critério avalia se a atividade do projeto tem algum impacto para melhoria dos seguintes aspectos: qualidade da água de água doce e/ou águas residuais, disponibilidade ou quantidade de produtos frescos e/ou de água para consumo, irrigação e impacto na biodiversidade.

5.4 Análise do Projeto

Para avaliação do Projeto do Aurá foram realizadas três visitas ao local, a fim de avaliar as condições atuais do projeto, além de toda a documentação analisada.

De acordo com a avaliação realizada, utilizando-se a metodologia proposta por Alexeew et al. (2010), o projeto do Aurá possui a seguinte pontuação (ver Tabela 12):

Dimensão	Indicador	Avaliação do Projeto de Gás do Aterro Aurá
Econômica	Tecnologia Inovadora e Sustentável	1
	Geração de Empregos	1
	Benefícios Financeiros do Projeto	1
	Relação custo eficiência na redução de GEE	1
	Participação das partes interessadas	1
	Benefícios sociais	0
Social	Apoio ao desenvolvimento das regiões mais pobres	1
	Impacto na qualidade de vida	0.66
	Impacto na qualidade do ar	-0.66
Ambiental	Impacto no solo	0
	Impacto na água	0
TOTAL		6.00

Tabela 12 - Avaliação do Projeto de Gás do Aterro Aurá

Fonte: baseado em Alexeew et Al, 2010

A seguir, são apresentadas as análises de cada indicador, especificadamente para o Projeto de Captação, Coleta e Queima do Aterro Sanitário do Aurá.

5.4.1 Tecnologia Inovadora e Sustentável

Um dos pontos positivos observados no Aterro do Aurá foi a inovação tecnológica caracterizada pela transferência de tecnologia e conhecimento dos países do Anexo I.

O IPCC (2000) define transferência de tecnologia como um amplo conjunto de processos que abrange os fluxos de know-how, experiência e equipamentos para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas entre as partes interessadas.

broad set of processes covering the flows of knowhow, experience and equipment for mitigation and adapting to climate change among different stakeholders such as governments, private sectors entities, financial institutional, non governmental organizations (NGOs) and research/education institutions (IPCC, 2000).

Stephen Seres (*Analysis of Technology Transfer in CDM Projects*) fez uma análise da transferência de tecnologia em 3.296 projetos registrados e submetidos (em fase de análise pré-aprovação) junto à CQNUMCG. O autor concluiu que apenas 36% do total analisado acusaram a transferência de tecnologia como parte do projeto, mas esses projetos somavam 59% das reduções de emissões anuais, concluindo-se que a transferência de tecnologia é mais comum em grandes projetos (SERES, 2008).

Segundo a mesma pesquisa, Projetos de Agricultura, HFC, Gás de Aterro, NO₂ e Vento são mais prováveis de viabilizar transferência de tecnologia. Já projetos de Biomassa, Cimento, Hidro, Fugitivas e Transporte são menos prováveis. Isto foi interpretado pelo autor como a preferência de tecnologias locais neste tipo de projeto.

A Figura 23 mostra que 33% dos projetos de queima de biogás desenvolvidos em aterros não acusaram possuir transferência de tecnologia, já 31% alegam possuir transferência de tecnologia e conhecimento (SERES, 2008).. Como Seres (2008) utilizou para fonte de dados somente o DCP, é possível que muitos projetos que possuam transferência de tecnologia não tenham sido acusados, pois, no momento da execução do projeto, poderia não haver a certeza do tipo de tecnologia a ser implantada.

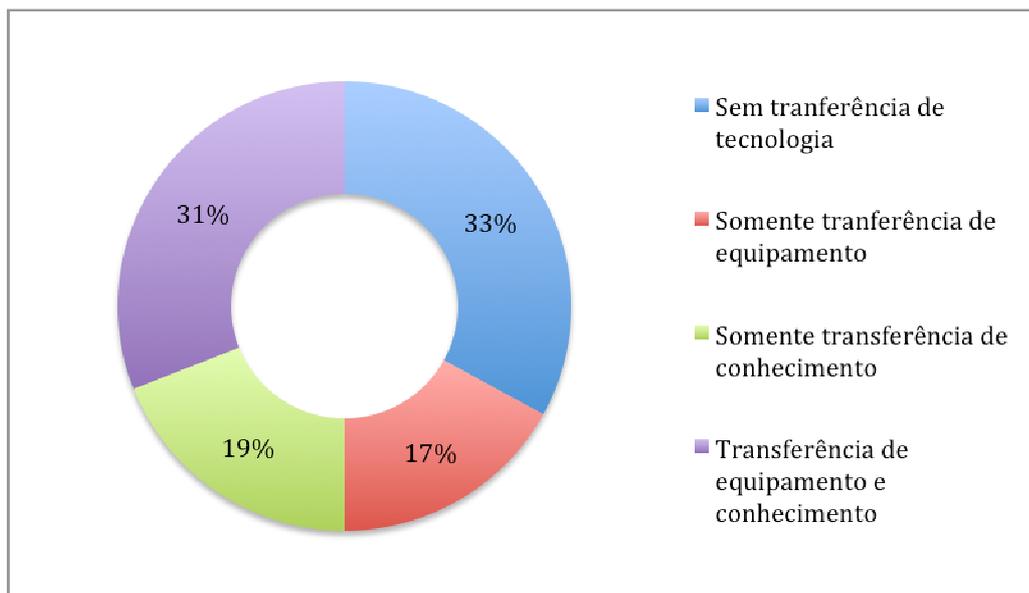


Figura 23 – Transferência de Tecnologia em Projetos de Gás de Aterro. Fonte: SERES2008

Segundo o autor, o país de localização do projeto pode influenciar a extensão da transferência de tecnologia envolvida nos projetos de MDL através dos critérios estabelecidos para a aprovação do projeto. Por outro lado, tarifas de importação de equipamentos afetam a transferência de tecnologia envolvida. Como resultado, a taxa de transferência é significativamente maior em países como Bolívia, Equador, Guatemala, Honduras, Indonésia, Quênia, Malásia, México, Paquistão, África do Sul, Sri Lanka, Tailândia, Vietnã e significativamente menor no Brasil, China e Índia (SERES, 2008).

Esses últimos países são os que detêm maior número de projetos de MDL e, segundo Seres, quanto mais projetos são implementados em um país, mais a taxa de transferência de tecnologia declina. Esses resultados também indicam uma transferência de tecnologia para além dos projetos de MDL, permitindo que projetos posteriores possam confiar mais na tecnologia e equipamentos locais.

A execução do Projeto de Queima de Gás do Aterro do Aurá contou com o *know-how* (conhecimento) de profissionais do Canadá para estudar a viabilidade do projeto, principalmente para cálculo da quantidade de biogás gerado no antigo lixão da prefeitura. Essas informações foram disponibilizadas pela empresa gerenciadora do Projeto.

As avaliações da geração do biogás basearam-se numa variedade de técnicas de modelagem e em programas de teste de produção no campo. A modelagem é dependente das quantidades anuais de resíduos no local, despejo estimado, composição do resíduo, teor de umidade e clima.

A empresa CRA, gestora do sistema de queima do Aterro do Aurá, implantou um sistema de coleta do biogás utilizando a tecnologia inovadora de drenos horizontais (trincheiras), que permitem uma maior eficiência na coleta do biogás, uma vez que possuem uma abrangência maior do que os drenos verticais, usualmente utilizados nos aterros do Brasil. Esta tecnologia foi desenvolvida e implantada pela própria empresa, o que salienta ainda mais a transferência de tecnologia.

Como vantagens tecnológicas do sistema implantado, destacam-se:

- a) possibilidade da implantação do sistema de gás concomitantemente à disposição do lixo, sem haver comprometimento da operação do aterro, otimizando a captação de gás proveniente do lixo “novo” que chega ao local;
- b) utilização de material com grande flexibilidade e resistência mecânica, minimizando problemas no local, não comprometendo a continuidade de operação no aterro;
- c) distribuição das tubulações com espaçamentos adequados, otimizando a captação de gás, proporcionando maior facilidade e rapidez na execução dos coletores horizontais em comparação aos poços verticais; com menor custo de implantação;
- d) isenção da necessidade de equipamentos especiais, como a sonda de perfuração de poços verticais para a extração do gás;
- e) garantia de eficiência da captação de biogás de, no mínimo, 70%.

Considerando-se o elevado índice pluviométrico em Belém-PA, fator preponderante para aumentar o nível de chorume no maciço de lixo, os poços verticais demonstraram uma baixa eficiência de captação do biogás, motivo pelo qual a coleta hoje é feita através de drenos horizontais (trincheiras) com declividades adequadas, a fim de eliminar o máximo de chorume possível em sua extremidade.

Apenas a título de comparação, uma trincheira horizontal de 100m de comprimento equivale a 30 poços verticais. Além disso, poços verticais não drenam chorume, enquanto os coletores horizontais podem drená-lo, ao mesmo tempo em que coletam o biogás. Atualmente existem outros aterros no país que estão implantando essa tecnologia de drenos horizontais, com apresentação de bons resultados.

Também houve transferência de tecnologia com equipamentos vindos principalmente dos EUA. Embora, atualmente, já exista a fabricação dessa tecnologia aqui no país, na época da implantação do projeto não havia. Logo, o queimador do biogás (flare), e os sopradores centrífugos foram importados.

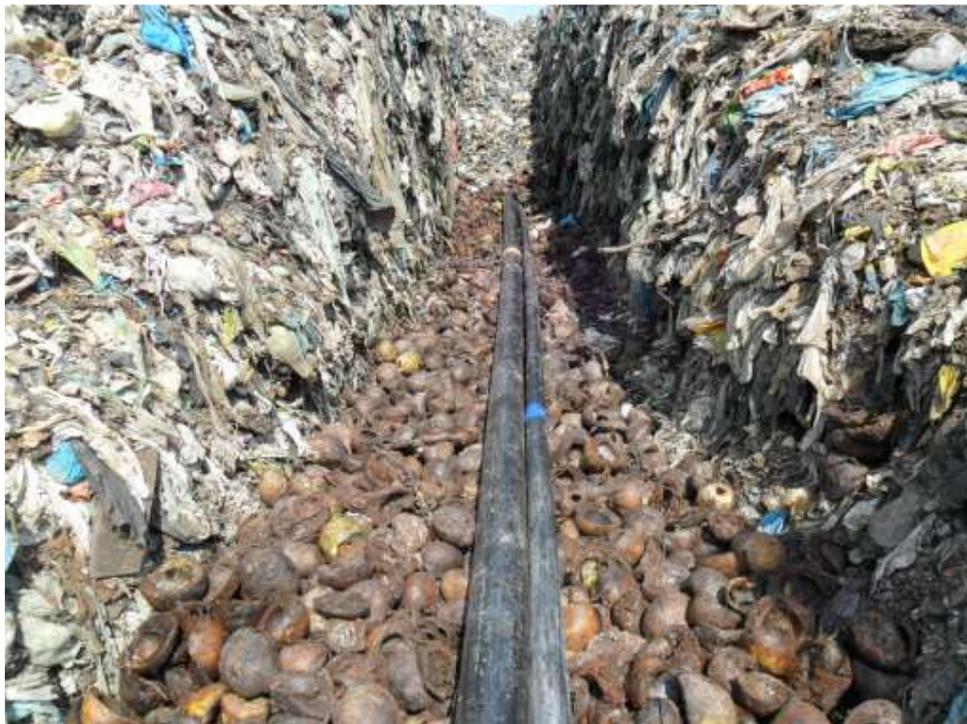


Figura 24 – Captação de Gás com Coletores Horizontais. Fonte: Arquivo CRA, 2011

Além disso, a utilização de cocos para cobertura das valas, em substituição de brita, torna a técnica sustentável e de custo mais barato, pois esses cocos seriam dispostos no Aterro sem nenhuma utilidade; contudo, a CRA viu um objetivo para esse material.



Figura 25 – Cobrimento da vala com cocos. Fonte: Arquivo CRA, 2011.



Figura 26 – Cobrimento da Vala no Aterro Aurá. Fonte: Arquivo CRA, 2011.



Figura 27 – Cobrimento da vala com cocos. Fonte: Arquivo CRA, 2011.

Graças à transferência de tecnologia e conhecimento provenientes de projetos de MDL, o Brasil já é autossuficiente no desenvolvimento de toda uma planta eficaz de captação, coleta e queima de biogás. A inserção de equipamentos que permitam a utilização do biogás como um combustível gerador de energia ou a queima desse gás em flares enclausurados (fechados) só aumentaram no Brasil depois da aprovação de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

No Brasil, projetos de expansão da capacidade produtiva incorporaram inovações tecnológicas que contribuem significativamente para a redução de GEE. O acesso a financiamento de longo prazo, combinados a recursos previstos no MDL, favorecem a consolidação de competências institucionais e humanas, podendo tornar o País competitivo na geração e transferência de tecnologias limpas (MARCOVITCH, 2004, p. 103).

Como afirma MARCOVITCH (2004), o MDL favoreceu a consolidação de competências, no entanto, o Brasil ainda está muito atrasado na parte de inovação tecnológica no setor de resíduos sólidos.

O Brasil não avançou na criação de novas tecnologias de baixo patente. Portanto, se o país objetiva assumir uma posição líder na transição do mercado para uma Economia Verde, faz-se necessário que assumam uma postura mais “agressiva” na questão das inovações tecnológicas.

Há inúmeras maneiras viáveis de se encorajar o rápido crescimento tecnológico. As atividades básicas como P&D devem ser melhor orientadas pelas universidades e instituições de pesquisa. Contudo, os pesquisadores precisam ser incentivados por meio de apoios financeiros, já que precisam de tempo para efetuar esses trabalhos. É de extrema importância que as instituições de ensino ao redor do mundo recebam apoio para continuar buscando novas tecnologias de diminuição de Gases de Efeito Estufa. E, sendo o setor privado um dos maiores interessados nestas novas tecnologias, deveria haver uma parceria mais estreita entre os dois setores (público e privado) (STERN, 2010). Outro ponto importante é que a pesquisa em tecnologias inovadoras deve expandir-se em todos os setores, como, por exemplo, energia, aterros, captação e queima de CO₂ etc., para que não haja crescimento em apenas um setor, deixando outros defasados.

Marcovitch (2006), analisa alguns estudos internacionais que mostram a necessidade de cooptar o governo para enfrentar o problema das mudanças climáticas. As políticas públicas enfatizam instrumentos como financiamento governamental para P&D através de contratos com empresas privadas, universidades, institutos de pesquisa; apoios diretos e

indiretos para incentivos fiscais para P&D, créditos fiscais e subsídios à produção para empresas que levem ao mercado novas tecnologias e apoios para aprendizagem e difusão do conhecimento e da tecnologia através de treinamento de recursos humanos.

Segundo STERN (2010), as mudanças tecnológicas necessárias para chegarmos a um mundo de baixo carbono provavelmente proporcionarão uma nova onda de inovação, criatividade e investimentos.

5.4.2 Geração de Empregos

Outro critério analisado no presente estudo é a geração de empregos. Segundo dados fornecidos pela empresa gerenciadora do Projeto e comprovados em campo (o número de empregos gerados não é demonstrado no DCP), atualmente existem nove profissionais trabalhando diretamente na atividade de captação, coleta e queima de biogás no Aterro do Aurá. O Projeto não criou empregos apenas na fase de construção: houve geração de empregos na fase de construção e operação da planta.

Embora o número de trabalhadores diretos do Projeto não seja tão significativo frente às quantidades de RCEs geradas, o ponto mais interessante é que três dos nove funcionários são ex-catadores de lixo do próprio Aterro do Aurá e foram inseridos no mercado de trabalho formal.



Figura 28 – Trabalhador faz reparos no coletor. Fonte: Arquivo CRA, 2011

Alguns funcionários realizam a implantação de trincheiras e alguns, mais qualificados, realizam a leitura e manutenção de todos os equipamentos que envolvem o monitoramento da vazão e queima do biogás.

Todos os funcionários recebem plano de saúde, assim como outros benefícios oferecidos pela empresa, tais como: vale refeição, pagamento por hora extra, etc. Embora de forma subjetiva – através de conversa com os funcionários –, foi observado que o grau de satisfação com o trabalho é muito grande.

Além dos trabalhadores diretos, existem os trabalhadores indiretos e a contratação de outras empresas que realizam a escavação, distribuição de equipamentos, em meio a outras atividades que permitem a movimentação da economia local. Dentre os trabalhadores indiretos, é importante citar os funcionários do escritório que fazem os cálculos dos créditos de carbono gerados pela queima do biogás, com base na metodologia da CQNUMCG, além de outras atividades, como relatórios de verificação para auditoria.

Em um estudo realizado por SUTTER (2007) nos aterros: Nova Gerar (Brasil), Bahia (Brasil) e Santa Cruz (Bolívia), embora os aterros tivessem um número positivo de geração de empregos, a relação com o número de créditos gerados resultava em baixa eficiência nesse critério. A análise do estudo do autor mostrou que os projetos de MDL, de modo geral, têm pouco impacto na geração de novos empregos. Cerca de 99% dos RCEs vêm de projetos que geram poucos empregos.

Contudo, é importante enfatizar que sem a existência do projeto, nenhum emprego seria gerado, sendo que nos países em desenvolvimento, a geração de emprego é o fator mais significativo. A maioria dos projetos de MDL, assim como o Projeto de Queima de Biogás no Aterro do Aurá aqui analisado, possui impacto positivo na geração de empregos, mesmo que não seja o número mais desejável para o desenvolvimento de um país. Os projetos têm finalidade de auxiliar o país a se desenvolver de forma sustentável, mas não pode ser responsável por resolver as deficiências destas nações.

Segundo o Balanço de Empregos do Primeiro Semestre de 2012 realizado pelo DIEESE – CAGED, dentre as vinte e sete Unidades da Federação Brasileira, vinte e seis mostraram geração de emprego. Um dos resultados recordes exibidos foi o estado do Pará (+22.364 postos de empregos ou +3,23%), local onde está localizado o Projeto.

Os dados abrangendo Belém e outros municípios paraenses com mais de 30 mil habitantes mostram que no primeiro semestre de 2012 o destaque foi para Altamira, o que corresponde a quase 25% do total de postos de trabalho (22.364) gerados em todo o Estado,

nos 143 municípios paraenses. Belém foi o segundo destaque, com um saldo positivo de 4.852 postos de trabalho, quase 22% do saldo total de 22.364 postos de trabalho gerados em todo o Estado do Pará, também no primeiro semestre de 2012.

Estes dados servem para mostrar que o Projeto de Queima de Biogás do Aterro do Aurá está contribuindo com a geração de empregos em uma área diferente da usual do estado, que é Mineração e Construção Civil. Esse tipo de projeto, que envolve a redução das emissões de GEE, ainda constitui-se num trabalho recente no Pará.

5.4.3 Benefícios Financeiros do Projeto

Na fase de execução do Documento de Concepção do Projeto, avaliou-se que as vendas dos RCES iriam gerar às partes interessadas (executores do projeto) uma fonte de receita que alavancaria a Taxa Interna de Retorno – TIR até um ponto considerado atraente para seus investidores, tornando o projeto economicamente viável.

Na ausência do projeto de MDL, não haveria receita resultante do projeto e a TIR seria negativa, concluindo-se que não haveria incentivos para investimentos que permitiriam o andamento do projeto sem a receita dos RCES.

Para a análise da TIR, foi considerado o financiamento, a manutenção e os custos de operação para o sistema de coleta de queima e a receita da venda dos RCES, chegando-se a uma TIR de 15,5%. A falta de receita sem a venda dos RCES confirma que o projeto não é atrativo financeiramente na ausência do componente MDL.

Esse fato é facilmente comprovado, uma vez que esse tipo de projeto de destruição de CH₄ não possui forma alguma de benefício econômico que não os RCES, tais como projetos de destruição de N₂O, HFC-23 e HCFC-22. Isso também pode se aplicar a alguns projetos no setor de energia, como, por exemplo, a distribuição gratuita de lâmpadas eficientes.

5.4.4 Relação custo-eficiência da redução das emissões de GEE

Para calcular a relação de custo e eficiência na redução de GEE, foi utilizado como base o ano de 2011. Foram considerados todos os dados fornecidos como investimento em operação e manutenção da planta de queima de biogás, como compra de material e pagamento de salários, ambos relacionados com a quantidade de créditos emitidos, com base no valor médio a ser comercializado.

O custo de uma tonelada de CO₂ em dezembro de 2011 era de R\$4,00, sendo o valor de comercialização no mesmo período de \$4,00 euros (Point Carbon), ou seja R\$9,60 reais.

A Tabela 10 mostra a relação custo e receita por tCO₂ em 2011, dado fornecido pela empresa Conestoga Rovers e Associados- CRA. No entanto, em 2012 este cenário tornou-se pior, pois, com a queda do valor de RCEs, a receita diminuiu significativamente, tendendo a quase zero. No entanto, os dados de 2012 em relação ao custo por tonelada de CO₂ não foram disponibilizados.

Tabela 13 – Preço Médio de Custo por tonelada de CO₂

Mês de referência	Custos da redução da tCO₂	Valor da venda dos RCEs a 4Euros/tCO₂
Jan	R\$ 98.360,00	R\$ 307.392,00
Fev	R\$ 131.690,00	R\$ 285.820,80
Mar	R\$ 97.590,00	R\$ 314.515,20
Abr	R\$ 171.190,00	R\$ 296.870,40
Mai	R\$ 135.230,00	R\$ 339.676,80
Jun	R\$ 76.460,00	R\$ 301.555,20
Jul	R\$ 138.920,00	R\$ 301.555,20
Ago	R\$ 70.910,00	R\$ 222.297,60
Set	R\$ 195.260,00	R\$ 255.408,00
Out	R\$ 89.360,00	R\$ 325.747,20
Nov	R\$ 141.920,00	R\$ 313.392,00
Dez	R\$ 139.290,00	R\$ 330.489,60
Total	R\$ 1.486.180,00	R\$ 3.594.720,00

Fonte: Conestoga Rovers e Associados, 2012

Há uma série de falhas de mercado relacionadas ao preço do carbono. Tomadores de decisão não têm como saber com certeza qual será o preço das Reduções Certificadas de Emissões – RCES. É difícil investir em algo que não se tem certeza do retorno; que em um futuro próximo o preço pode ser igual a zero.

Para tentar melhorar a situação, a CQNUMC decidiu permitir que, a partir de agosto de 2012, os créditos possam ser comercializados para empresas que queiram “neutralizar” suas emissões voluntariamente. Ou seja, qualquer empresa, de qualquer lugar, que queira comprar créditos, poderá fazê-lo.

Essa atitude demonstra claramente que a situação do mercado de carbono não está boa, principalmente pelos motivos já apresentados neste estudo em capítulo anterior.

5.4.5 Participação das partes interessadas

Alguns projetos de MDL podem afetar significativamente as condições de vida das populações locais.. Mais uma vez, é responsabilidade da comunidade internacional criar um mecanismo que assegure os direitos daqueles que são diretamente afetados (WUPPERTAL INSTITUTE, 2011). Uma consulta às partes interessadas acerca do projeto é um pré-requisito para validação.

Para garantir uma consulta significativa às partes interessadas, é importante que todos os indivíduos, grupos ou comunidades que possam vir a ser afetados pelo projeto tenham a oportunidade de fazer comentários.

Segundo SCHNEIDER (2007), em cerca de um quarto dos projetos analisados, os comentários são apenas convidados dos interessados selecionados. Em projetos indianos, é comum a prática de convidar comentários de um dos interessados: apenas o Panchayat, que é a administração local. Em alguns casos, os comentários negativos são aparentemente ignorados ou não mencionados no resumo dos comentários que é fornecido no PDD.

Para a validação do projeto de MDL no Brasil, como já fora mencionado anteriormente, é exigido que se faça consulta aos *stakeholders*, enviando um convite para leitura do DCP localizado em uma página da Internet. No entanto, é facilmente perceptível que essa não é a forma mais democrática de ouvir a opinião dos *stakeholders*, pois a leitura do relatório técnico é extremamente específica e de difícil compreensão.

Pode-se comparar o processo de MDL ao processo de Licenciamento Ambiental. Para obtenção da Licença Prévia para projetos de grande impacto é exigido que o empreendedor faça uma audiência pública para apresentação e explicação do projeto, mostrando todos os impactos positivos e negativos que serão causados. São convidados para a audiência toda a população local, órgãos ambientais, ONGs e Associações Locais, sendo a audiência livre para questionamentos da população sobre o projeto, evitando, assim, a justificativa de não entendimento somente pela leitura do Estudo de Impacto Ambiental.

Em relação ao Projeto de Queima de Biogás do Aterro do Aurá, foi realizada uma reunião pública para apresentar o projeto à população local e às autoridades oficiais no Auditório da Associação dos Servidores da Câmara Municipal de Belém no dia 1º de Fevereiro de 2006.

A reunião teve o objetivo de apresentar o projeto ao público e às autoridades oficiais na fase de execução do Documento de Concepção do Projeto – DCP, momento em que os defensores ainda são genuinamente abertos para fazer alterações no projeto.

Foram convidados para a reunião os representantes da Prefeitura Municipal de Belém; Câmara dos Vereadores; Órgão Ambiental Municipal; Órgão Ambiental Estadual; Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente; Associações Comunitárias e o Ministério Público. As tabelas a seguir ilustram a lista das Entidades participantes da reunião.

Tabela 14 - Conestoga

Conestoga-Rovers & Associates
Gerente de projetos – CRA Ltd. (Canadá)
Engenheiro – CRA Brasil/Belém

Fonte: Arquivo CRA. 2006

Tabela 15 – Imprensa local

IMPrensa LOCAL
Canal 8

Fonte: Arquivo CRA. 2006

Tabela 16 - ONGs

ONGs
IMAZON- Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia

Fonte: Arquivo CRA. 2006

Tabela 17 – Funcionários Municipais e Estaduais

FUNCIONÁRIOS MUNICIPAIS E ESTADUAIS
SEMMA- Secretaria Municipal do Meio Ambiente
FAEPA- Federação da Agricultura do Estado do Pará
FCAP- Faculdade de Ciências Agrárias do Pará
PMB - Prefeitura Municipal de Belém

Fonte: Arquivo CRA. 2006

Tabela 18 – Setor Privado

SETOR PRIVADO
Hidroamazon Saneamento Ambiental Ltda
Higiservice Saneamento Ambiental Ltda.

Fonte: Arquivo CRA. 2006

Tabela 19 – Instituições de Ensino Superior

INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR
ESAMAZ- Escola Superior da Amazônia
FACI - Faculdade Ideal
FEAPA- Faculdade de Estudos Avançados do Pará
CESUPA - Centro de Estudos Superiores do Pará
UFPA- Universidade Federal do Pará
UFRA- Universidade Federal Rural da Amazônia
UNAMA- Universidade da Amazônia
UVA- Universidade Vale do Acaraú

Fonte: Arquivo CRA.2006

Tabela 20 – Associações Comunitárias

ASSOCIAÇÕES COMUNITÁRIAS
ASCAMBEL – Associação dos Servidores da Câmara Municipal de Belém
ASMOJE - Associação dos Moradores de Moara e Jerusalém I, II, III
Associação de Moradores dos Conjuntos Verdejante I, II, III
ARNAL - Associação Residencial Nova Águas Lindas
Comunidade Jardim Nova Vida
Comunidade Nova Jerusalém

Fonte: Arquivo CRA.2006

O convite para a participação da audiência foi feito por um dos meios mais democráticos de informação: jornais de grande circulação na região, dentre eles o “Diário do Pará” (nos dias 17 e 24 de janeiro de 2006) e “Amazônia Hoje” (nos dias 17 e 23 de janeiro de 2006).

Segundo o DCP do Projeto de MDL do Aurá, um questionário ao qual não foi possível ter acesso foi distribuído aos participantes da reunião para obter *feedback*, com perguntas sobre como a atividade de projeto estaria relacionada ao desenvolvimento sustentável no Brasil, como, por exemplo, transferência de tecnologia e melhoria da situação socioeconômica da região local.

Os comentários recebidos referentes à atividade de projeto, como indicado nos questionários, foram amplamente positivos e favoráveis durante a sessão de perguntas e respostas da reunião pública. Durante sua realização, foi apresentada uma descrição de como o projeto contribuiria para a transferência de tecnologia. Foi explicado que o projeto iria transferir no estado a tecnologia para o país hospedeiro, uma vez que engenheiros locais, assim como projetistas e mão de obra, seriam treinados e trabalhariam nas fases de construção, operação, manutenção e monitoramento. Isto representa um passo significativo em favor da transferência de tecnologia, o que foi claramente exposto durante a reunião pública.

Além disso, foi prometido que, no futuro, todas as informações distribuídas sobre a atividade do projeto e as contribuições deste à transferência de tecnologia seriam enfatizadas e explicadas.

A reunião foi aberta a comentários e questionamentos e o balanço final apontou que os as considerações foram positivas e favoráveis ao projeto. Porém, não foi possível acessar as informações relativas aos comentários.

A execução da audiência pública pelo Projeto do Aurá foi favorável ao critério da Participação das Partes Interessadas, apresentado na metodologia deste trabalho, nesse caso pontua-se com +1. Esse ponto diferencia o Projeto positivamente de muitos outros de queima de gás implementados no Brasil.



Figura 29 – Reunião das Partes Interessadas. Fonte: Arquivo CRA. 2006

No entanto, embora o Projeto do Aurá esteja à frente de muitos projetos neste critério, já que a audiência pública não é obrigatória pelas normas do MDL, muito ainda poderia ser feito para melhorar a integração entre os participantes do projeto e as partes interessadas. O entendimento sobre um projeto que visa reduzir as emissões de gases de efeito estufa e comercializar os créditos de carbono não é de simples compreensão, principalmente pelas partes menos favorecidas, como por exemplo, os catadores.

Segundo um estudo desenvolvido por pesquisadores do *Wuppertal Institute*, em 2011, além da reunião física que deve ser realizada localmente em linguagem apropriada, deve-se incluir pelo menos os seguintes pontos da agenda: apresentação do projeto; apresentação dos indicadores de desenvolvimento sustentável; formas de monitorar a realização de benefícios; meios de reclamações durante a implementação do projeto. Para maximizar a imparcialidade do processo, a DOE, que foi selecionada para validá-lo, tem como incumbência participar da reunião.

Os proponentes do projeto, após a reunião, deveriam ser obrigados a publicar um relatório não-técnico sobre a reunião (ou de outras subsequentes, caso necessário), dentro de um mês, com todos os comentários feitos e indicar como eles serão ponderados na concepção do projeto. Se alguns critérios de salvaguarda ou de indicadores de desenvolvimento sustentável receberem avaliações negativas das partes interessadas sem que sejam

suficientemente equilibrados por medidas de mitigação, a avaliação deve ser revista. Isto deve ser realizado em consulta com a entidade de validação.

Além disso, o *Wuppertal Institute* propõe um Mecanismo de reclamações para se proteger contra a possibilidade de que os impactos negativos imperceptíveis a priori manifestem-se durante a implementação do projeto. O Conselho deve criar a possibilidade de as entidades locais levantarem queixas. Uma abordagem por etapas poderia ser tomada:

- a) como primeiro passo, as partes interessadas devem ser capazes de alertar o DOE responsável pela verificação de suas queixas. Se o DOE identifica uma queixa válida, deve reter a verificação até que seja resolvida;
- b) se envolver o DOE não levar a uma resolução, os interessados devem ser capazes de recorrer ao DNA país anfitrião. Se o DNA entende a queixa como válida, outras autoridades nacionais competentes devem tomar medidas em direito nacional para resolvê-la;
- c) se envolver o DNA não levar a uma resolução, os interessados devem ser capazes de apelar diretamente para a EB. Se o EB entende a queixa como válida, deve suspender toda emissão adicional de RCEs para o projeto, até que ela seja resolvida.

Atualmente, com a finalidade de melhorar a relação com *os stakeholders* dos projetos de MDL, a CQNUMCG criou um *Help Desk* MDL para aprimorar a distribuição regional do mecanismo de desenvolvimento limpo e melhor permitir que países sub-representados recebam os benefícios do MDL.

O *Help Desk* MDL permite que os participantes do projeto de MDL, desenvolvedores, entidades de coordenação e/ou gestão, autoridades nacionais designadas (AND) e Entidades Operacionais Designadas – DOEs obtenham informações confiáveis e oportunas do secretariado sobre questões a respeito de seus projetos de MDL.

No entanto, atualmente o *Help Desk* só está disponível para os interessados na África, nos países menos desenvolvidos, nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento e nos países que tinham 10 ou menos projetos de MDL registrados em 31 de dezembro de 2010. O *Help Desk* é aberto a qualquer dúvida a respeito de projetos de países-alvo, contanto que estejam em processo de validação ou verificação.

5.4.6 Benefícios sociais

Neste item, avaliou-se a contribuição do projeto ao melhoramento da vida cotidiana da sociedade que participa de alguma forma do contexto do Aterro da Aurá, como os moradores do entorno e os catadores de materiais recicláveis. Foram avaliados três pontos principais: educação, saúde e infraestrutura.

Infelizmente, foi constatado que não há atividade que contribua positivamente com a atual situação dos catadores de lixo, considerados como a principal parte afetada. Não houve investimento na criação de cursos, escolas, hospitais ou melhora das vias no entorno do Aterro.

Habitar a proximidade de um Aterro não é agradável; isso foi possível concluir em conversa informal com os moradores dos bairros vizinhos, além da constatação presente nas reclamações feitas pelos moradores em pesquisa realizada pela empresa CRA, a respeito das más condições da infraestrutura local. LEFEVRE (2011), em sua pesquisa nas comunidades vizinhas ao Aterro Bandeirantes (São Paulo), já encerrado, identificou um sentimento comum de aversão ao local e, principalmente, impactos negativos proporcionados pelo mesmo. Quando operante, influenciou de forma negativa a qualidade de vida e o bem-estar dessas pessoas.

A área onde se localiza o Aterro do Aurá está situada em uma região amazônica, o que significa muitas chuvas e temporais, causando danos constantes às vias de acesso, sendo potencializada negativamente pela frequente passagem de veículos de grande porte, como os caminhões de lixo e a falta de manutenção. Em 2012 foram observadas uma série de manifestações da população moradora do entorno, que reclamavam das vias que ficavam interditadas no período de chuva.

A respeito dos catadores, em maio de 2007, a empresa operadora do sistema de queima de biogás apresentou um Plano de Ação para a Secretaria de Saneamento de Belém. Este Plano de Ação propunha atividades para melhorar as condições de vida dos catadores, sujeitos importantes para o procedimento de reciclagem. Todavia, este plano nunca foi implementado pela Prefeitura.

No Aterro, existem algumas cooperativas que atuam no processo de reciclagem de parte dos resíduos como, por exemplo: Associação dos Recicladores das Águas Lindas – Aral,

cuja sede fica próximo ao lixão do Aurá; Cooperativa Cidadania para Todos e Cooperativa de Trabalho dos Profissionais do Aurá – COOTPA.

Entretanto, assim como em outras cidades do país, devido à falta de incentivos financeiros e mão de obra qualificada, tais cooperativas aproveitam uma pequena parcela do alto potencial de reciclagem dos resíduos sólidos (MATOS, *et al*, 2011).

A Cootpa – Cooperativa de trabalho dos Profissionais do Aurá foi criada pela Prefeitura de Belém e, até julho de 2012 reunia 35 catadores, que têm como trabalho separar papelão, plástico, papel e isopor do lixo. Quinze dessas pessoas fazem este trabalho no Aterro Sanitário do Aurá; os demais se dividem em grupos para fazer a seleção do lixo de condomínios e empresas de Belém³⁰.



**Figura 30 – A sede da cooperativa localiza-se dentro do Aterro Sanitário do Aurá.
Fonte: contro-versus.blogspot.com. 2011**

No entanto, como a avaliação é realizada apenas para o Projeto de Captação, Coleta e Queima de Biogás, pode-se considerar que não há contribuição positiva ou negativa no critério benefícios sociais. Segundo relatos dos funcionários do Aterro, no início da

³⁰ <http://coopcintel.coop.br/n>

implantação do Projeto, houve a tentativa de realizar uma parceria através de investimento financeiro com o objetivo de incentivar e colaborar com o trabalho dos catadores. Contudo, não se sabe ao certo por qual motivo este projeto não foi adiante.

5.4.7 Apoio ao desenvolvimento das regiões mais pobres

O Aterro Sanitário do Aurá está localizado na região metropolitana de Belém, estado do Pará, região norte do Brasil. Com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD do IBGE e dados dos Ministérios da Saúde e do Trabalho e Emprego, Polícia Civil do Pará e Secretaria de Planejamento, Orçamento e Finanças – Sepof, enquanto no Brasil se manteve a tendência de queda da proporção de pessoas abaixo da linha de pobreza, no Pará ocorreu, em 2009, um aumento de 10,88% na população de pobres, que equivale a 237 mil pessoas a mais nessa condição em relação a 2008. Na Região Metropolitana de Belém – RMB, o incremento foi de 1,32%, representando 31 mil pessoas a mais na linha de pobreza, no mesmo período. Logo, o Projeto está localizado em uma região menos desenvolvida do país.

O desenvolvimento de um projeto de MDL em uma área como a região metropolitana de Belém é considerado um ponto positivo, principalmente em um país onde a concentração dos projetos está situada na região sudeste, a mais desenvolvida.

5.4.8 Impacto na qualidade de vida

Considerando os três aspectos propostos na metodologia de Alexew *et al* (2010) – Odor, Ruído e Segurança no Trabalho, o projeto contribui positivamente com dois deles: Odor e Segurança. Em relação ao ruído, em se tratando da planta de queima, não há impacto.

O Aterro é um local com odor muito forte, fruto da decomposição incompleta da matéria orgânica. As células mortas atraem bactérias, que realizam o processo da decomposição, produzindo gases, como H₂S, com odor extremamente desagradável aos seres humanos (MALANCONI, 2012).

Desde o início da implantação do projeto, são realizadas pesquisas periódicas nas comunidades vizinhas sobre as reclamações de odor, que ainda pode ser detectado com bastante intensidade, mas com a cobertura imediata do lixo e a implantação do flare (queimador) enclausurado pelo projeto, o odor diminuiu significativamente, pois entre os gases queimados está o H₂S.

Foram analisadas as pesquisas mensais do ano de 2011, fornecidas pela empresa CRA. Em nenhum mês houve reclamação a respeito do odor. A seguir, é apresentado um modelo de formulário de reclamações sobre o odor na vizinhança (Tabela 18):

Tabela 21 – Formulário de Reclamações de Odor

FORMULÁRIO DE RECLAMAÇÕES DE ODOR Projeto de Queima de Biogás Aterro do Aurá Belém – PA – Brasil	
Nome do Reclamante	Joana Cleide Praxedes Rodrigues (Moradora do Entorno 800m)
Endereço	Trav. Santo Antonio, n24. Águas Lindas- Ananindeua-PA
Número de Telefone	(91) 91771548
Data e Horário	10 de Fevereiro de 2011
Condições do Tempo (Temperatura, vento, etc)	Período de chuvas intensas, Inverno.
Detalhes das Reclamações	Sem reclamações
Ações Tomadas	
Nome da Pessoa que Registrou a Reclamação	

Fonte: Arquivo CRA, 2011

Tabela 22 – Formulário de Reclamações

FORMULÁRIO DE RECLAMAÇÕES DE ODOR Projeto de Queima de Biogás Aterro do Aurá Belém – PA – Brasil	
Nome do Reclamante	Joselma Ramos da Silva (líder comunitária)
Endereço	Trav. São Paulo n13, Águas Lindas, Belém-PA
Número de Telefone	(91) 91489160
Data e Horário	21 de Setembro de 2011
Condições do Tempo (Temperatura, vento, etc)	Verão
Detalhes das Reclamações	Presença Excessiva de Fumaça
Ações Tomadas	Foi solicitado à Prefeitura de Belém para cobrir o lixo
Nome da Pessoa que Registrou a Reclamação	

Fonte: Arquivo CRA, 2011

Dentre todos os questionários analisados, nenhum apresentou reclamação sobre o odor. Foram observadas reclamações sobre os seguintes pontos:

- a) excesso de percolado (chorume) no entorno do aterro;
- b) presença excessiva de fumaça;
- c) falta de infraestrutura no entorno do aterro;
- d) problemas nas vias que conectam as comunidades ao aterro.

Todas essas reclamações foram informadas à Prefeitura de Belém, para que fossem implementadas as melhorias necessárias. No entanto, o que pode ser observado é que o odor não é o maior problema do aterro ultimamente, não só porque a queima de biogás causou uma significativa melhoria, como também há a probabilidade de que os moradores locais tenham se

habituação um pouco com o odor e dado prioridade a outras queixas, principalmente acerca da infraestrutura e da fumaça que é produzida com a queima do lixo pelos catadores.

Para melhorar ainda mais a situação do odor, a empresa gestora do sistema de captação, coleta e queima frequentemente cobra da Prefeitura maior eficiência e rapidez na cobertura do lixo que chega ao local, pois isso impediria que o gás se dissipasse para atmosfera.

Em relação à segurança do projeto, pode-se dizer que ele exerce influência positiva, à medida que diminui os riscos de explosão nas áreas vizinhas e também no aterro, devido à combustão do gás metano, que é altamente explosivo quando em contato com o ar. Vale ressaltar que o metano é prejudicial ao homem, podendo, em alguns casos, provocar náusea, sonolência, irritação nas narinas e olhos e câncer (KASTUP, 2005 in MATOS *et al*, 2010).

Para o projeto de MDL, há exigência do monitoramento de todo o Projeto de Queima de Biogás por meio de um sistema que serve tanto para auxiliar na contagem das reduções de emissões dos GEE quanto para a própria segurança do aterro.

O sistema LANDTEC está instalado no site para, dessa forma, monitorar a fração de metano no biogás coletado, assim como as frações de dióxido de carbono e oxigênio também presentes no fluxo de gás. O metano, dióxido de carbono e oxigênio são medidos e os dados são registrados. O sistema transmite todas as medições e os dados são carregados para um *website*, onde possam ser vistos e recuperados de qualquer local.

Caso ocorra algum problema, como, por exemplo, o queimador de biogás (flare) interromper a transmissão dos dados (ou seja, o biogás chegar indevidamente para a queima), conseqüentemente, o sistema manda uma mensagem por telefone celular para todos os responsáveis da Planta de Queima avisando sobre o problema, para que mesmos tomem as devidas providencias.

Além disso, a empresa possui um Plano de Saúde e Segurança para o local e há monitoramento por análise do número de incidentes no aterro sanitário relacionados com incêndios. Segundo informações fornecidas pelos funcionários do Projeto de Queima de Biogás, não há registro na base de comunicação relacionado com a segurança do aterro para o site.

Os incêndios que ocorrem frequentemente no aterro não são por motivos referentes ao CH₄ e, mas aos catadores que ateam fogo propositalmente para separar o metal de outros materiais. O metal é uma substância que possui maior valor no mercado de reciclagem.

Como pode ser observado na Figura 31, nem sempre os drenos estão localizados em áreas de lixo aterrado. Os drenos são de polietileno, um material extremamente resistente. No entanto, a proximidade com eles consiste em risco. Os funcionários da gerenciadora do Projeto de Queima de Biogás realizam fiscalizações constantes na área, para que os catadores não depredem os tubos, nem arrisquem as próprias vidas.



Figura 31 – Funcionário fazendo a manutenção do tubo.
Fonte: Arquivo CRA.2011

5.4.9 Impacto na qualidade do ar

A queima do gás metano reduz as emissões de GEE na atmosfera, porém, é um item obrigatório em projetos de MDL. Além da redução das emissões de GEE, o projeto não possui complemento para diminuição de outros gases ou material particulado.

Com o processo de queima do Biogás existe a emissão de gases produzidos na combustão, como, por exemplo, o NO_x , e o CO. Este índice aumentou, comparado à linha de

base (*baseline*) do projeto, resultando em uma pontuação negativa para a qualidade do ar, mesmo não se tratando de índices relevantes, uma vez que há um único queimador.

No estado de São Paulo, existe o Decreto 50.753/2006, que limita empreendimentos a serem licenciados em áreas consideradas saturadas ou em saturação, na emissão máxima de 40 toneladas anuais de NO_x e 100 toneladas anuais de CO, além de outros gases poluentes.

No Estado do Pará não existe legislação que disponha sobre os limites das emissões de poluentes; conseqüentemente, nunca fora realizada amostragem na Planta de Queima de Biogás.

5.4.10 Impacto na qualidade do solo

Em relação ao impacto no solo, poder-se-ia considerar que o Projeto apresenta aspectos positivos, tanto por pressionar os órgãos públicos a cobrirem rapidamente o lixo para não permitir que o gás (CH₄) seja liberado na atmosfera, evitando, conseqüentemente, o desmoronamento, como por conta dos coletores horizontais utilizados, que permitem a drenagem do chorume ao mesmo tempo em que o biogás é coletado.

Todavia, como a Prefeitura não cobre com regularidade os resíduos e, em relação ao chorume drenado, não há local de descarte disponível, como uma lagoa impermeabilizada, o Projeto não tem impacto positivo ou negativo em relação ao critério impacto no solo. O chorume não é tratado pela Secretaria de Limpeza Urbana da Prefeitura; e a Licença Ambiental de Operação estava suspensa devido à contaminação, uma vez que o aterro está localizado em área de igarapé.

Em 2002, Morales identificou em sua pesquisa no aterro que as áreas atingidas pelo deslocamento superficial do chorume apresentavam maiores taxas de metais pesados, principalmente Manganês e Cromo, do que as áreas não atingidas (MATOS *et al*, 2005).



Figura 32 – Cobrimento da Vala no Aterro Aurá. Fonte: Arquivo CRA. 2011



Figura 33 – Chorume sem tratamento na vala.do Aterro Aurá. Fonte: Arquivo CRA.2011



Figura 34 – A forma ideal de não contaminar o solo seria utilizar mantas de PEAD (polietileno) para não permitir que o chorume atinja o solo e o lençol freático. Fonte: Arquivo CRA. 2011



Figura 35 Aterro do Aurá. 2009

5.4.11 Impacto na qualidade da água

O Projeto de Captação, Coleta e Queima não gera impacto nas condições da água local. No entanto, o aterro, por estar situado em uma área de igarapé e não possuir tratamento de chorume, contamina substancialmente a água da região.

Esse processo ocorre no Aterro do Aurá, uma vez que este não possui impermeabilização com camadas de argila, tratamento dos líquidos percolados nem drenagem para segregar águas pluviais que, junto com o material lixiviado, são direcionadas pelos gradientes topográficos aos igarapés Santo Antonio e Santana, que desembocam no Rio Aura e este, por sua vez, é tributário do Rio Guamá, principal manancial para o abastecimento de água da região metropolitana de Belém (MATOS, 2011).

Em 2002, um estudo realizado por Morales (2002), com amostragem em pontos dos rios Santo Antonio, Aurá e igarapé Juruca, apresentou variação em alguns parâmetros, como a condutividade, afetada pela contaminação por chorume (MORALES, 2002).

Embora este estudo tenha sido realizado em 2002, acredita-se que esse parâmetro não tenha sido modificado para números melhores, uma vez que nada tem sido feito para barrar a contaminação no local.

O chorume é um dos problemas mais preocupantes, pois com a alta quantidade de chuva, o mesmo penetra rapidamente no solo, podendo atingir o lençol freático. Isso ameaça os lagos da região, como o lago Água Preta, localizado a cerca de 2 quilômetros do aterro e responsável pelo abastecimento de água da região (MATOS, 2005; ARAÚJO, SOUSA & LOBATO, 2010).

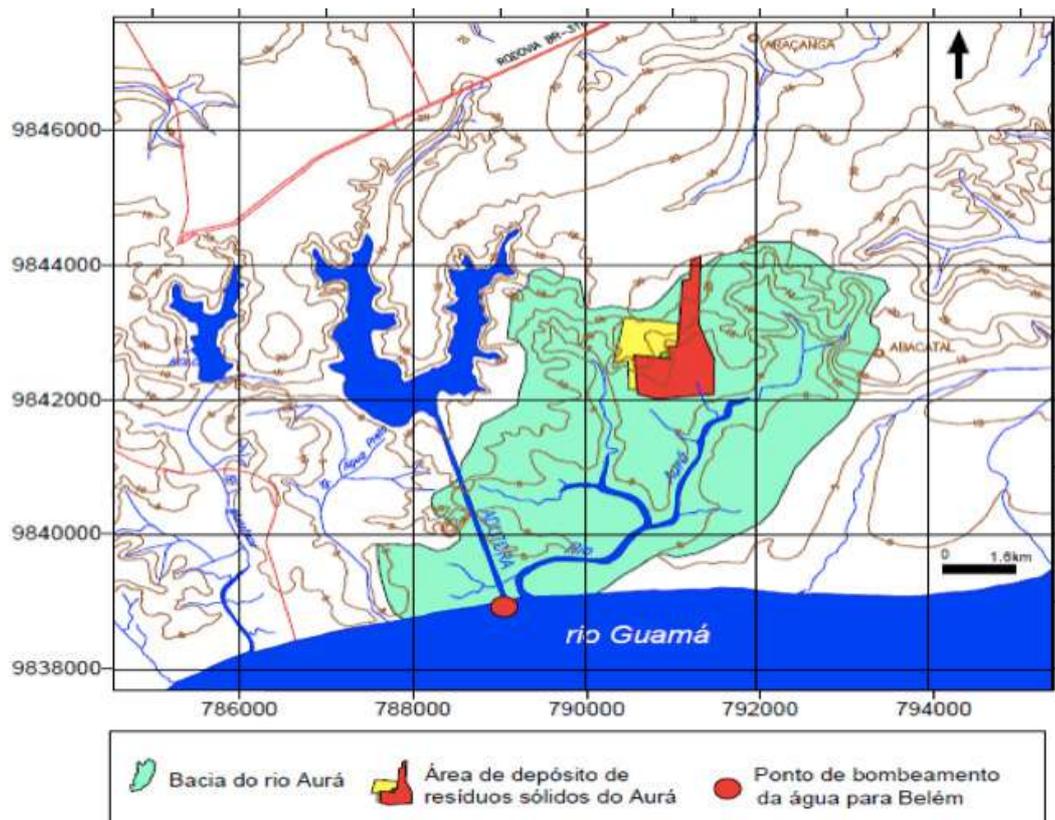


Figura 36 – Bacia do Rio Aurá
Fonte: Morales , 2002

5.5 Discussão dos Resultados

Através da aplicação da metodologia proposta por Alexeew *et al* (2010), foi possível identificar os principais benefícios adquiridos pela inserção deste projeto de MDL no Aterro do Aurá.

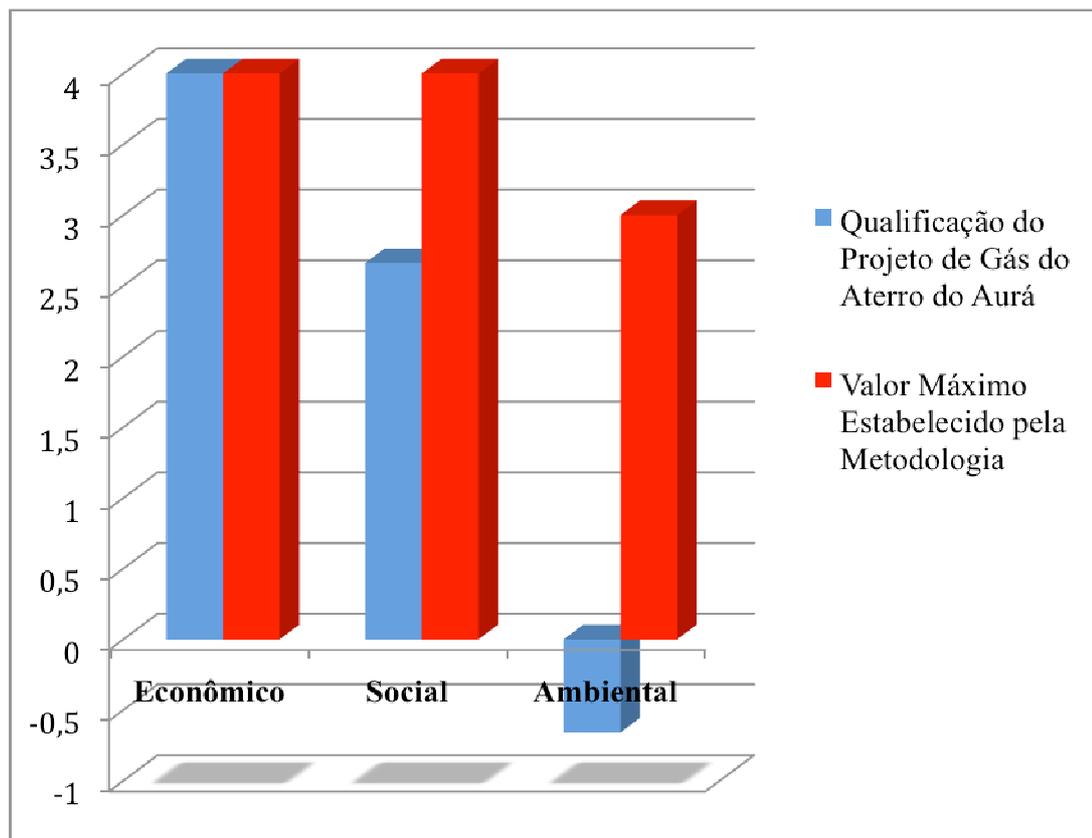


Figura 37 - Resultado da Avaliação do Projeto de Gás de Aterro do Aurá. Fonte: Flávia Pileggi,

2012

Como pode ser observado pela Figura 38, os benefícios se mostram mais significativos na dimensão econômica, com pontos positivos em todos os critérios, como: tecnologia inovadora e sustentável; geração de empregos; benefícios financeiros do projeto e relação custo/eficiência na redução de GEE.

A justificativa de a dimensão econômica ser a mais pontuada pode ser atribuída à responsabilidade desses critérios referirem-se apenas aos gerenciadores dos projetos de MDL, sem interface com a gerência e administração do próprio Aterro. Além disso, é de extremo interesse dos executores que a parte econômica do projeto, bem como a relação custo/eficiência na redução de GEE e benefícios financeiros sejam positivas, caso contrário, ele se tornaria inviável para os investidores.

Já a questão social ainda está muito distante de atingir o ideal, embora haja pontos positivos, como: contato com os *stakeholders* (partes interessadas) do projeto na fase de concepção do mesmo; apoio ao desenvolvimento de regiões mais pobres e alguns impactos positivos na qualidade de vida; mas a questão dos benefícios sociais, como investimento na

educação, saúde e infraestrutura nunca ocorreram e seriam de extrema importância em uma área carente desses serviços e pouco valorizada aos olhos do poder público.

O único critério em que o projeto tem ponto negativo é na dimensão ambiental. Este fato deve-se à queima do biogás, que produz gases poluentes durante a combustão. Se, por um lado, o Projeto diminui as emissões de GEE significativamente, colaborando com a atenuação do processo de aquecimento global, por outro, causa certo aumento nas emissões de gases poluentes. Em relação aos impactos na água e no solo, o projeto em si não tem impacto, mas o mesmo não pode ser atribuído ao aterro, responsável por verdadeiros crimes ambientais com a disposição incorreta do chorume em área de igarapé.

Na pesquisa de ALEXEEV *et al.* (2010), na Índia, a pontuação média máxima dos 40 projetos avaliados foi de 5,2 (considerando apenas os dados presentes no DCP), sendo os critérios sociais os mais pontuados. O Projeto de Biogás do Aterro do Aurá ficou um pouco acima, adquirindo de 6.0 pontos em relação à contribuição ao desenvolvimento sustentável, mesmo estando localizado em uma área tão crítica como o Aterro ou “lixão” do Aurá.

É importante destacar os desafios de inserir este tipo de projeto em um cenário que possui as condições precárias do Aterro do Aurá. Podem ser citadas as dificuldades para inserção dos drenos nas valas, a cobertura irregular do lixo, existência de muitos catadores no local, além de outros desafios já apresentados nesse estudo.

Com todos esses fatos, esse projeto foi desafiador. De fato, é possível afirmar que o projeto contribuiu positivamente para o fomento do desenvolvimento sustentável, mas não como deveria ser de fato, pois, como define SACHS (2008), o desenvolvimento sustentável impõe a explicitação de critérios de sustentabilidade social e ambiental e de viabilidade econômica. Esse tripé define e sustenta o imperativo ético da solidariedade com as gerações presentes e futuras. Apenas as soluções que considerem esses três elementos, isto é, que promovam o crescimento econômico com impactos positivos em termos sociais e ambientais, merecem a denominação de desenvolvimento sustentável.

A questão é que muito mais poderia ser realizado se a CQNUMC, EOD ou AND exigissem que todo o ambiente onde está inserido o projeto cumprisse com este objetivo, pressionando, no caso, a Prefeitura de Belém, para o cumprimento dos objetivos.

O problema, neste âmbito, seria a questão financeira, pois se fosse demandado que o executor do projeto, que só possui a venda dos RCEs como receita, investisse mais nas questões sociais e ambientais, a receita não seria suficiente – no MDL somente as reduções das emissões possuem valor monetário.

Atualmente, existe o *Gold Standard*, um padrão internacional que criou um mercado de carbono voluntário voltado diretamente para a questão do desenvolvimento sustentável. Esse mercado voluntário foi introduzido com a expectativa de que os compradores estariam dispostos a pagar mais por certificados de projetos com maior qualidade na questão do desenvolvimento sustentável. No entanto, até o momento o *Gold Standard*, atraiu somente um número limitado de compradores.

É possível verificar que, neste estudo, cada projeto possui sua particularidade. A análise apenas do DCP é muito superficial e pode causar impressões equivocadas, já que não há fiscalização para comprovar os fatos descritos. Além disso, somente através do DCP não é possível visualizar as especificidades e dificuldades de cada projeto.

Analisando o estudo elaborado por LEFEVRE (2011) sobre o Aterro Sanitário Bandeirantes, por exemplo, é possível constatar que alguns projetos de MDL contribuem ao desenvolvimento sustentável, ainda que não de forma tão inovadora como o esperado. Contudo, o Aterro Bandeirantes possui uma estrutura já consolidada, além de estar localizado em uma área mais desenvolvida do país, onde os critérios de sustentabilidade podem ter como base parâmetros diferentes do utilizado no Projeto de Biogás do Aterro do Aurá, que, por sua vez, também contribui ao desenvolvimento sustentável, mas é possível que as pequenas atividades que contribuem ao DS não se destaquem em meio a tantos problemas graves encontrados no local.

Segundo LEFEVRE (2011):

O Projeto de MDL no Aterro Sanitário Bandeirantes não se encaixa dentro das críticas apontadas na literatura, de que o MDL, em termos gerais, não impacta no desenvolvimento sustentável de forma como deveria. Porém, o Projeto de MDL no Aterro Bandeirantes contempla uma situação incomum no MDL, onde uma parceria público-privada resulta no repasse de 50% do valor dos créditos de carbono para órgão de administração pública (neste caso a Prefeitura de São Paulo).(…) Assim sendo, acredita-se que no caso do Aterro Sanitário Bandeirantes, a participação da Prefeitura de São Paulo é fundamental para a contribuição que o Projeto vem trazendo para o desenvolvimento sustentável.

Diferentemente, o Projeto de MDL localizado no Aterro Sanitário do Aurá não trilhou o mesmo caminho. Apesar de a Prefeitura possuir direito aos *royalties* da venda dos créditos e não ter compromisso em investir no sistema de captação, coleta e queima de biogás, nunca houve grandes investimentos por parte pública na questão do estímulo ao desenvolvimento sustentável na área. Essa característica, em parte, pode ser atribuída à localização do projeto, ou seja, trata-se de uma área pouco desenvolvida do país, com menor visibilidade e pressões de órgãos ambientais e ONGs.

Como já afirmou SUTTER (2003), em relação ao acompanhamento da contribuição ou não ao desenvolvimento sustentável, uma vez que as DOES, DNA (no caso do Brasil, CIMCG) e CQNUMCG não realizam este trabalho de fiscalização de um projeto, as ONGs e outras instituições podem observar criticamente as atividades em curso e são capazes de divulgar maus exemplos.

No entanto, com a nova PNRS, a Prefeitura de Belém publicou um novo edital que envolve o fechamento do Aterro do Aurá e a construção de um novo ao lado, cumprindo todas as exigências ambientais, inclusive a possibilidade de geração de energia com o biogás. Caso este fato seja consumado, o Novo Aterro do Aurá será muito vantajoso para a população local, talvez mesmo sem a existência de um projeto de MDL.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos estudos já realizados sobre MDL analisados nesta dissertação mostram que o desenvolvimento do MDL foi muito bem sucedido na criação de um mercado global de emissões de gases de efeito estufa, mas não foi tão bem sucedido em colaborar com os países hospedeiros do projeto para alcançar o tão discutido desenvolvimento sustentável.

Alcançar o desenvolvimento sustentável parece algo muito relativo e difícil de ser medido, visto que a própria definição do termo ainda causa discussões nas mais diversas esferas institucionais. Em que pese tais dificuldades, foi escolhida neste trabalho uma metodologia multicriterial de mensuração para tentar avaliar um único projeto de MDL, buscando analisar criticamente as contribuições do projeto ao DS.

A avaliação realizada neste estudo não visa comparação deste com outros projetos. O que se buscou aqui foi analisar os motivos pelos quais um projeto MDL, que reduz significativamente as emissões de CO₂, poderia não colaborar efetivamente com o desenvolvimento sustentável.

O que se pode concluir nesta dissertação é que se não houvesse o Projeto de MDL, o Aterro do Aurá apresentaria maiores problemas ambientais (em se tratando das emissões de GEE), sociais e econômicos. No entanto, os benefícios deste projeto, como: geração de emprego; transferência de tecnologia e melhoria na qualidade de vida da população (como, por exemplo diminuindo o odor na área) são ofuscados em meio a tantos problemas que existem e persistem no aterro. Com tantas pessoas, inclusive crianças, trabalhando no aterro, parece uma verdadeira afronta denominar o projeto de desenvolvimento “limpo”, ou ainda sustentar que ele contribui para o desenvolvimento sustentável. Embora a gestão do projeto de MDL seja diferente da gestão do aterro, não há como dissociar algo que se encontra inserido no mesmo ambiente.

Como afirma COLE (2011), por vezes o mercado de carbono pode ser considerado imprudente por negligenciar os obstáculos tecnológicos e institucionais em países onde a aplicação rigorosa das leis ambientais é a exceção e não regra. Em muitos países, e não apenas nos menos desenvolvidos, falta capacidade institucional e/ou tecnológica para cumprir o monitoramento das emissões.

A falta real de conhecimento por parte da CQNUMC ou do Conselho Executivo do MDL dos locais onde estão sendo implantados os projetos de MDL faz com que a população

mundial veja apenas as quantidades de toneladas de CO₂ reduzidas pelos projetos, sem conhecer a fundo como estes projetos estão sendo implantados.

Em se tratando do estudo de caso aqui apresentado, pôde-se verificar que não há grandes ambições, por parte das instituições envolvidas no MDL, em melhorar a situação no local. A melhoria do aterro está ocorrendo devido ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que obriga os municípios a acabar com os lixões até 2014.

Com base na teoria dos arranjos institucionais de Ostrom, as regras tornam-se extremamente necessárias para regularizar a situação ambiental e social no local. Todas as regras são resultado de esforços implícitos ou explícitos para alcançar a ordem e previsibilidade (OSTROM, 1990). As regras são necessárias, sejam elas formais (leis, políticas, normas) ou informais (normas comportamentais).

Já os resultados obtidos ou projetados em uma situação delineiam a posição dos participantes na arena de ação. Como a contribuição para o desenvolvimento sustentável não é mensurada e fiscalizada e tampouco atribuído algum valor financeiro em projetos de MDL, pouca importância dá-se a esta questão, na maioria dos projetos.

De acordo com a revisão metodológica aqui realizada, conclui-se que a questão do desenvolvimento sustentável é claramente colocada em segundo plano nos projetos de MDL – o que se prioriza são as reduções das emissões de GEE, devido ao resultado alcançado com a venda dos RCEs, não importando o que se passa na localidade. É importante salientar que a única renda do projeto, no caso de projetos de queima de gás de aterro, são os créditos de carbono, diferente de outros projetos que possuem outras fontes de renda, tais como a venda de energia.

Além disso, os projetos de MDL não podem ser qualificados em relação à contribuição ao desenvolvimento sustentável somente com base nas informações apresentadas no Documento de Concepção do Projeto. É preciso que a Autoridade Nacional Designada e a Entidade Operacional Designada façam avaliações constantes de cada um dos projetos, posteriormente à implantação, para comparar o que foi proposto no DCP com o que foi realmente implantado. Os critérios especificados pela AND são muito genéricos.

Através da aplicação da metodologia, foi possível comprovar a fragilidade dos arranjos institucionais envolvidos no MDL. Identificamos que os *stakeholders* do projeto situado no Aterro do Aurá tiveram participação apenas na fase de concepção do projeto. Posteriormente, não houve contribuição desses atores.

Como destaca OSTROM (2007), a ação coletiva é importante para estabelecer e fazer com que as leis sejam cumpridas. A cobrança da população em relação à contribuição dos projetos ao DS seria muito importante. No entanto, no momento, o que pode ser constatado é um grande abismo entre as instituições e a sociedade, de modo geral.

No estudo de caso, foi possível constatar que não há nenhuma comunicação entre a CQNUMC, AND, participantes do projeto e *stakeholders* após o início do projeto que não seja acerca de assuntos burocráticos de auditorias, registro de RCEs e pagamentos.

Quando os indivíduos estão melhor informados sobre o problema, eles podem facear com quem está envolvido no processo, construindo cenários onde a confiança e a reciprocidade emergem, sendo sustentada a todo tempo. Ações positivas podem ser tomadas sem esperar que haja regras externas, monitoramento e avaliação das penalidades (OSTROM, 2010).

Foi comprovado o que já havia sido demonstrado por Cole (2011): há falhas nessa ordem internacional ambiental e falta um melhor mecanismo institucional nos níveis mais baixos da governança, ou seja, há uma clara ausência de participação da gestão pública local.

Através desse estudo, foi possível afirmar ainda que o MDL é um mecanismo muito interessante para auxiliar os países em desenvolvimento a implantarem uma política de baixo carbono, mas vem passando por turbulências como a queda abrupta do preço dos RCEs, fazendo com que os projetos sejam cada vez menos interessantes financeiramente. Nesse momento de crise, cabe uma reflexão sobre as deficiências desse mecanismo e o que nele poderia ser modificado.

Segundo especialistas presentes na COP 18, realizada na cidade de Doha, no Qatar, os projetos de MDL que tendem a continuar são aqueles com maiores atribuições qualitativas, ou seja, que possuam contribuição ao DS e adicionalidade, principalmente em países mais pobres, como, por exemplo, os africanos.

Na mesma COP, foi destacada a importância de outras técnicas de redução de emissões de GEE, como por exemplo, os projetos de REDD+ e NAMAs. Esses projetos ou ações poderão ser fortes concorrentes do MDL, o que aumenta ainda mais a necessidade do MDL aprimorar seu mecanismo.

Além disso, com o progressivo aumento no número de projetos de MDL e com a constatação de que, para conseguirmos avançar na atenuação do aquecimento global, exige-se que sejam aplicados vários tipos de mecanismos que visem à redução de emissões de GEE, os projetos de MDL deverão ter um diferencial entre eles para que possam continuar existindo.

A CQNUMC vem se preocupando muito com este assunto, prova disso é que no ano de 2012 fora realizado um estudo com um questionário aos participantes do projeto e outro questionário ao público geral, para saber a opinião sobre a contribuição desses projetos ao desenvolvimento sustentável³¹. Uma série de atitudes deve ser aplicada no modelo atual do MDL para que o mesmo consiga atingir os objetivos do Art. 2 do Protocolo de Kyoto.

Neste estudo, foi possível concluir que uma maior participação da população e da governança local nos projetos de MDL, especialmente para definição em conjunto das principais ações para melhorar a situação de um projeto, seria positivo a fim de que o mesmo prossiga, mesmo que futuramente o mercado de carbono extingue-se ou não seja mais financeiramente viável. Para que isso aconteça, o MDL necessita de arranjos institucionais mais sólidos, que permitam a participação da maior parte dos atores nos processos de tomada de decisão.

No caso do Aterro do Aurá, utilizado como estudo de caso nessa dissertação, a Prefeitura de Belém tem sua participação em diversas posições, tais como: participante do projeto de MDL; gestora do aterro e também como instituição pública que visa representar interesses da população. Mas, em se tratando do caso do aterro, ela não atua de forma eficiente em nenhuma das posições, prejudicando o bom andamento do projeto e dificultando que ele atinja seus objetivos.

A proposta dessa dissertação é que os projetos de MDL que possuam maiores contribuições ao desenvolvimento sustentável sejam mais reconhecidos e aqueles que não sejam suficientemente qualitativos estabeleçam metas e prazos para melhorar sua contribuição. A melhor maneira de avaliar a situação dos projetos é tornar o conceito de desenvolvimento sustentável mensurável com definições e metodologia instituídas pela própria CQNUMCG.

Além disso, o MDL não pode ser centralizado. É necessário que haja participação da população local, para que a mesma possa ter acesso aos seus benefícios e atuar como fiscalizadora do projeto.

³¹ Estudo disponível em: < <http://www.cdmpolicydialogue.org/>>

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Disponível em: <http://www.jbrj.gov.br/a3p_site/pdf/ABRELPE%20Panorama%202001%20RSU-1.pdf>. Acesso em: 2011.
- ABREU, M. et al. **Gestão ambiental regional**: usando o IAD Framework de Elinor Ostrom na “Análise Política” da gestão ambiental da região metropolitana de Porto Alegre. Revista o&s. Salvador, v.16 - n.51, p. 609-627. Acesso em: out/dez 2009. Disponível em: <www.revistaoes.ufba.br>.
- ALEXEEV, J. et al. **An analysis of the relationship between the additionality of CDM projects and their contribution to sustainable development**. International Environmental Agreements. 10(3): pp.233-248, 2010.
- ANDRADE, J. C. et al. **Contribuição dos projetos de MDL brasileiros da indústria de energia para a promoção de tecnologias limpas em prol do desenvolvimento sustentável**. Contextus. Revista Contemporânea de Economia e Gestão. Vol.8 - No 1 - jan/jun/2010. (p. 07-20).
- BECK, Ulrich. **Risk Society: towards a new modernity**. London, Thousand Oakes, Sage Publications, 1992.
- BEGG, K., HORST D.V.D. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**. In: Preserving Environmental Integrity in Standardised Baselines: The Role of Additionality and Uncertainty. 9: 181-200, 2004.
- BONILLA, M. and VARGAS, A. **Instrumentos económicos para el manejo y conservación de áreas naturales**. Observatori Grupo de Estudio del Economía. Disponível em: <<http://www.usergioarboleda.edu.co/medioambiente/economia-ambiente-sostenible.pdf>>. Acesso em: 2010.
- BOYD, E., et al. **Reforming the CDM for sustainable development: lessons learned and policy future**. Environmental Science & Policy, 12 (7), p. 820-831, 2009.
- BOYD, E. et al. **The Clean Development Mechanism**: An assessment of current practice and future approaches for policy. Environmental Change Institute Oxford Tyndall Centre for Climate Change Research UK. Tyndall Working Paper No. 114 Outubro, 2007.

BOURDIEU, Pierre. **Principles of an Economic Anthropology**, In: SMELSER, Neil; SWEDBERG, Richard. *The Handbook of Economic Sociology: Second Edition*. Princeton University Press, 2005.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Procedimentos para Submissão de Projetos de MDL à Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 2009.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: PNRS (Lei Federal n. 12.305/2010)**.

CECHIN, A. D. **Georgescu-Roegen e o desenvolvimento sustentável: diálogo ou anátema?** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciência Ambiente. São Paulo, 2008.

COLE, J. C. **Social Development Aspects of Kyoto Protocol Clean Development Mechanism Projects: A Review of Four Hydroelectricity Projects in Brazil and Peru**. Oxford, Oxford University Centre for the Environment, 2005.

COLE, D. H. **From global to polycentric climate governance**. European University Institute, Florence Robert Schuman Centre for Advanced Studies Global Governance Programme. Disponível em: < www.eui.eu/RSCAS/Publications/>. Acesso em: 2011.

CONVENÇÃO QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA MUDANÇA DO CLIMA-United Nations Framework Convention on Climate Change; 2011, **CDM Methodology Booklet**. November, 2011 (up to EB 63).

CONVENÇÃO QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA MUDANÇA DO CLIMA-United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), 1985. “Draft International Code of Conduct on the Transfer of Technology, as at the close of the sixth session of the Conference on 5 June 1985”, document No.TD/CODE TOT/47, 20 June, United Nations, Geneva.

CONVENÇÃO QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA MUDANÇA DO CLIMA-United Nations Framework Convention on Climate Change UNFCCC . Project Design Document Form (CDM PDD) – Version 03.1
http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents/cdmpdd/English/CDM_PDD.pdf,

CONVENÇÃO QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA MUDANÇA DO CLIMA-United Nations Framework Convention on Climate Change -UNFCCC. Report of the

Conference of the Parties on its Seventh Session, held at Marrakech from 29 October to 10 November 2001. Add 1 to 4. 2002

CONVENÇÃO QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA MUDANÇA DO CLIMA-
United Nations Framework Convention on Climate Change -UNFCCC. **The Marrakech Accords**. 2002.

DELPUPO, C.H. **Protocolo de Quioto**. In: Sustentabilidade e Mudanças Climáticas. Ed. Senac: São Paulo, 2009.

GALVANESE, C. **Instituições, Estruturas Sociais e Meio-ambiente sob a ótica do Desenvolvimento Sustentável por um quadro de análise do Vale do Ribeira Paulista**. <<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT2-693-616-20080518183427.pdf>>. Acesso em: 11 dez 2012.

GIDDENS, Anthony. **A política da mudança climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

HARDIN, Garret. The Tragedy of the Commons. Science. Vol 162. December, 1968. P. 1243-1248.

HOFFMAN, Andre. **From Heresy to Dogma: An Institutional History of Corporate Environmentalism**. Stanford Business Books, 2001.

HOMMA, Alfredo K. O. **Criando um Preço Positivo para o Lixo Urbano: A Reciclagem e a Coleta Informal**. In: Simpósio Sobre a Reciclagem de Lixo Urbano para fins industriais e Agrícolas, Belém, 1998. Anais: Belém, PA, Embrapa- Amazônia Ocidental, p.137-145, 2000.

HULTMAN, N.E., et al. **Carbon Market risks and rewards: Firm perceptions of CDM investment decisions in Brazil and India**. Energy Policy Universidade de Maryland. (2010) Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2000. Methodological and Technological Issues in Technology Transfer, B. Metz, O.R. Davidson, J-W. Martens, S.N.M. van Rooijen and L Van Wie McGroory, eds., Cambridge University Press, Cambridge: Cambridge, U.K.

KEOHANE. Robert, O; VICTOR, David G. **The Regime Complex for Climate Change, The Harvard Project on International Climate Agreements**, Discussion Paper, 10-33 1 (Jan. 2010).

JACOBI, P. R.; BESEN, G.R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**, Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142011000100010&script=sci_arttext>. Acesso em: 2011

KYOTO PROTOCOL. **United Nations Framework Convention on Climate Change**, Access in: 10 December 1997, UN Doc. FCCC/CP/1997/Add.1, reprinted in 37 I.L.M. 22 (1998).

LASCHEFSKI, Klemens . **O Comércio de Carbono, as Plantações de Eucalipto e a Sustentabilidade de Políticas Públicas: uma análise geográfica**. In: ZHOURI Andréa; LASCHEFSKI, Klemens; PERREIRA, Barros D. (Org.). *A insustentável leveza da política ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

LEFEVRE, Guilherme Borba. **A Contribuição do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Aterro Sanitário Bandeirantes para o Desenvolvimento Sustentável Local: uma análise a partir de discursos e depoimentos**. Programa de Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo – USP, 2011.

LOHMAN, L. **Carbon Trading: A critical conversation on climate change, privatisation and power**. Uppsala, Dag Hammarskjöld Foundation, 2006.

MAGALHÃES, R. S. **Lucro e Reputação: interações entre bancos e ONGs na construção das políticas socioambientais**. Doutorado em Ciência Ambiental. Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental – PROCAM. São Paulo: Universidade de São Paulo – USP, 2010.

MALANCONI, Rodrigo; CABRAL, Rodrigo Chimenti. **Impactos e Benefícios da Produtividade de Biogás em Aterro Sanitário**. RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade, v. 5, n. 2, p. 135-158, jun. 2012.

MARTÍN, A. **Global Environmental Governance and the Clean Development Mechanism as an instrument for tackling Climate Change: a case study of landfill gas recovery projects in the metropolitan area of Buenos Aires**. Master's on Human Geography Planning and International Development Studies. Amsterdam: January, 2008

MATOS, F.O; et al. **Impactos decorrentes do Aterro Sanitário da Região Metropolitana de Belém-PA: aplicação de ferramentas de melhoria ambiental**. Caminhos de Geografia - revista on line <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html> ISSN 1678-6343. Caminhos de Geografia v. 12, n. 39 set/2011 p. 297 – 305, 2011

MARCOVITCH, J. **Para Mudar o Futuro**. São Paulo: Ed. Edusp. 2006. (Cidade?)

_____. **A Governança Internacional do Meio Ambiente.** In: Governança da Ordem Ambiental Internacional e Inclusão Social. São Paulo: Ed Annblume, 2011

MAY, P., BOYD, E., CHANG MANYU e Veiga, F. C., **Incorporando o desenvolvimento sustentável aos projetos de carbono florestal no Brasil e na Bolívia.** Estudos Sociedade e Agricultura, Rio de Janeiro, vol 13, no 1,5-50p. 2005

MELO, T. PENTEADO, C.L. **Como Projetos de MDL Contribuem para o “Desenvolvimento Sustentável”?**. IV Encontro Nacional da Anppas. Brasília, 2008.

MICHAELOWA, A. **Climate Policy after 2012: Cutting the Gordian Knot.** Intereconomics, March/April, 2006.

MORALES, G. P. **Avaliação Ambiental dos recursos hídricos, solos e sedimentos na área de abrangência do Depósito de Resíduos Sólidos do Aurá.** Belém: Tese de Doutorado apresentada na Universidade Federal do Pará, 2002.

NORTH, D. **Institutions, Institutional Change and Economic Performance.** New York: Cambridge University Press, 1990.

NOVAES, R.C; JACOBI, P.R. **Comitês de Bacia, Capital Social, e Eficiência Institucional: Reflexões preliminares sobre influências recíprocas.** Acesso em: 15/05/2012. Disponível em: <http://ebookbrowse.com/ricardo-novaes-pedro-jacobi-pdf-d70337111>.

OLSEN, K. H., 2007. **The Clean Development Mechanism’s contribution to sustainable development: a review of the literature,** Climatic Change, 84(1), pp. 59-73.

OLSEN, K.H., FENHANN, J. 2008.**Sustainable development benefits of clean development mechanism projects: a new methodology for sustainability assessment based on text analysis of the project design documents submitted for validation.** Energy Policy, 36(8), 2819–2830.
Project Disclosure Document. Aurá Landfill Gas Project, 2006. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int>>.

OSTROM, E. **Governing the commons: the evolution of institutions for a collective action.** 4.ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990.

_____. **Understanding Institutional Diversity.** Princeton University Press.

2005

_____. **Polycentric System for coping with collective action and global environmental change**. Elsevier Global Environmental Change. 5550-557. 2010

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). **Climate Change** 1995: Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Contribution of Working Group I. Geneva: IPCC, 1995. 588 p.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇA CLIMÁTICA (IPCC). Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3 – Reference Manual. Acesso em: 18 maio /2011. 22 p.
Disponível em: < <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html> >.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇA CLIMÁTICA (IPCC). **Climate Change 2007: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC, 2007. 104 p.

Rodrigues, C.L. **Abordagem Participativa e Arranjos Institucionais Voltados à Conservação na Mata Atlântica**. Disponível em:
<<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT2-458-163-20080510211958.pdf>>

RIBEIRO, W.C. **O Brasil e a Rio+10**. Revista do Departamento de Geografia, 15 (2002) p. 37-44, 2002.

_____. **A Ordem Ambiental Internacional**. São Paulo: Editora Contexto, 2 ed. 2008.

RIBEIRO, W.C.; SANT'ANNA, F. M. **Governança da Ordem Ambiental Internacional**. In: Governança da Ordem Ambiental Internacional e Inclusão Social. Ed Annblume, 2011.

ROSENAU, J. N; CZEMPIEL, E.O. **Governança sem Governo: ordem e transformação na política mundial**. Brasília : Ed. UNB, 2000.

SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 4 ed, 2002.

SACHS, I. **Desenvolvimento**: includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SERES, Stephen. **Analysis of Technology Transfer in CDM Projects**. Montreal: Prepared for the UNFCCC Registration and Issuance Unit. 2008

SCHNEIDER, L. **Is the CDM fulfilling its environmental and sustainable development objectives?** An evaluation of the CDM and options for improvement. 2007. <Available in: <http://www.thebigask.eu/oekodoc/622/2007-162-en.pdf>>. Access on: 5 November.

SIMONI, W.F. **Mudança do Clima**. In: Sustentabilidade e Mudanças Climáticas. São Paulo: Ed. Senac, 2009.

STERN, Nicholas. **O caminho para um mundo mais sustentável**. São Paulo: Ed. Elsevier, 2010.

SUTTER, C., PARREÑO, J.C., 2007. **Does the current clean development mechanism (CDM) deliver its sustainable development claim?** An analysis of officially registered CDM projects, *Climatic Change*, 84, 75-90.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento Sustentável**: o desafio do século XXI (3ª Ed.). Rio de Janeiro: Garamond (220 p.) 2008.

VEIGA, J.E. (Org.). **Economia socioambiental**. São Paulo: Ed. Senac, 2010.

WAPNER, Paul. **The transnational politics of environmental NGOs**: governmental, economic, and social activism, In: CHASEK, Pamela. *The global environment in the twenty-first century: prospects for international cooperation*. Tokyo: United Nations University Press, pp. 87-108, 2000.

YOUNG, O.R. **A Eficácia das Instituições Internacionais**: alguns casos difíceis e algumas variáveis críticas. In: ROSENAU, J. N.; CZEMPIEL, E. O. *Governança sem Governo: ordem e transformação na política mundial*. Brasília: Ed. UNB, 2000.