

O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO E O SETOR DO LIXO: OPORTUNIDADES GERADAS NO BRASIL

Lucas Elias von Randow; Mariana do Amaral Campos; Vivian Valério Dias

Petronio de Tilo Neto

RESUMO

Esse estudo analisou as oportunidades existentes no setor do lixo avaliando o potencial de criação de novos projetos MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo). Os efeitos da mudança climática decorrentes das ações humanas desencadearam problemas no meio ambiente e no âmbito econômico também. Em 2005 entrou em vigor o Protocolo de Quioto. Este determinou metas de redução de emissões de gases estufa (responsáveis pela mudança climática) aos países desenvolvidos. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo é um instrumento do Protocolo de Quioto que permite que países desenvolvidos atinjam suas metas de redução de gases de efeito estufa (GEE) comprando créditos produzidos por projetos em países em desenvolvimento (“projetos MDL”). Esse estudo verificou o potencial de implementação de projetos MDL em aterros sanitários no Brasil, verificando as oportunidades existentes nesse setor, demonstrando a situação atual do lixo no Brasil e as características básicas para que um aterro seja considerado viável para implementação de um MDL.

Palavras-Chave: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, Protocolo de Quioto, Setor do Lixo.

1 INTRODUÇÃO

O ser humano criou para si um processo ameaçador do qual se tornou refém. Em decorrência da produção, do consumo e da manutenção da economia, ocorre a liberação de gases na atmosfera. Tal processo possui, entre outros efeitos, a possibilidade de elevar a temperatura do planeta a um ponto irreversível tal que desastres ambientais se tornaram uma realidade, prejudicando a vida e destoando o equilíbrio natural vigente há milhares de anos.

Conscientes da necessidade de alguma ação no sentido de reverter essas tendências, em 1997, 59 países firmaram o Protocolo de Quioto, que entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005. Através do instrumento de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo o protocolo permite ao Brasil produzir e comercializar créditos de carbono.

Esse artigo foi dividido em quatro partes: Referencial teórico, procedimentos metodológicos, análise de dados e conclusão. No referencial teórico foi abordado o efeito estufa, os efeitos do aquecimento global, um breve histórico das principais convenções mundiais a respeito das mudanças climáticas, um panorama sobre o setor do lixo no Brasil, a estrutura do Protocolo de Quioto, as fases de criação de um projeto MDL e os requisitos para que o mesmo entre em atividade. A análise de dados sintetiza as informações e opiniões extraídas dos estudiosos, climatologistas e consultores das áreas pública e privada e das prefeituras entrevistadas. O estudo contou com a participação especial de pessoas renomadas na área como Divaldo Rezende, autor do livro “Carbono Social – agregando valores ao desenvolvimento sustentável”, presidente da Ecológica Assessoria e vice presidente da Cantor CO2, e Carlos Nobre, autor do Quarto Relatório do IPCC. (Grupo de Trabalho II). Presidente do Programa Internacional da Geosfera - Biosfera – IGBP, entre outros. Empresas pioneiras no ramo, como a Nova Gerar, por exemplo, representada pelo Eng. Eduardo Gaioto e a Max Ambiental, representada por Emídio Dias, deram também sua contribuição. Além disso, teve-se a participação das prefeituras dos municípios de Osasco, Jacareí e São José dos Campos que auxiliaram prestando esclarecimentos fundamentais à conclusão do artigo. Na conclusão foram apreciadas as expectativas

para o desenvolvimento do mercado MDL e de novos projetos MDL no setor do lixo, considerando a força de cada fator estudado: O setor do lixo no Brasil, a mudança climática, as tendências impostas pelo Protocolo de Quioto e pelo Mercado de Carbono e o posicionamento das prefeituras consultadas (representando o setor público) em relação a esse mercado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Efeito Estufa e o Aquecimento Global

Marengo (2007) explica que em longo prazo, a Terra deve irradiar energia para o espaço na mesma proporção em que a absorve do sol. A energia solar chega na forma de irradiação de ondas curtas. Parte dessa irradiação é refletida e repelida pela superfície terrestre e pela atmosfera. A maior parte dela, contudo, passa diretamente pela atmosfera para aquecer a superfície terrestre. A Terra se livra dessa energia, mandando-a de volta para o espaço, na forma de irradiação infravermelha de ondas longas. A maior parte da irradiação infravermelha que a Terra emite é absorvida pelo vapor d'água, pelo dióxido de carbono e outros "gases de efeito estufa" que existem naturalmente na atmosfera. Esses gases impedem que a energia passe diretamente da superfície terrestre para o espaço. Como consequência de um aumento da emissão de GEE (dióxido de carbono e metano principalmente) a atmosfera aumenta a capacidade de absorver mais irradiação infravermelha, gerando o aquecimento.

Vapor d'água (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄) e ozônio (O₃) são os principais gases de efeito estufa na atmosfera da Terra. Antonio Carlos Matarazzo explica que "80% do Aquecimento Global são devidos ao gás carbônico que vem das nações desenvolvidas e industrializadas" (MATARAZZO, 2007).

2.2 Os Efeitos do Aquecimento Global

Para Marengo (2007) uma análise fornece uma visão de aquecimento global e outras mudanças no sistema climático. Em um primeiro momento tem-se que a temperatura global da superfície aumentou em média aproximadamente 0,6°C no século XX. A década mais quente provavelmente foi a de 1990 sendo que o ano de 1998 foi considerado o ano mais quente (de todo o período observacional desde 1961). Mudanças também foram detectadas em outros componentes do clima. Por exemplo, observou-se com certa precisão que desde 1950 houve uma redução na frequência de temperaturas mínimas extremas e por outro lado a frequência de temperaturas máximas extremas aumentou.

Segundo o Quarto Relatório Científico do IPCC AR4, como resultado da duplicação de emissões de dióxido de carbono na atmosfera (em relação aos níveis pré-industriais), as temperaturas médias globais neste século subirão entre 2°C e 4,5°C. Porém uma das piores informações é que a mudança climática pode continuar por anos, talvez séculos, mesmo se as emissões de gases estufa forem interrompidas.

Ainda há incertezas no meio científico sobre as possíveis consequências das mudanças climáticas associadas ao aquecimento global no aumento da intensidade e frequência de furacões, segundo Marengo (2007). Existem estudos, no entanto, que confirmam que a água mais aquecida na superfície do oceano gera mais energia de convecção, alimentando furacões mais poderosos. Cabe ressaltar que em 2004 houve o Catarina, o primeiro furacão registrado no Atlântico Sul. Em 2005, o furacão Katrina causou grande estrago à cidade de Nova Orleans, nos Estados Unidos, matando aproximadamente mil pessoas e forçando a evacuação de outros milhões.

Um estudo feito na Holanda indica que, em função da mudança climática, a relação entre crescimento e migração das aves e a estação das lagartas está sendo desequilibrada (GORE, 2006). É um risco para a cadeia alimentar da espécie. O aquecimento global interfere em milhares de relações ecológicas entre as espécies, que permaneciam em equilíbrio natural.

Se o aquecimento global continuar estima-se que as mortes relacionadas a tal evento deverão atingir algo em torno de trezentas mil pessoas em apenas 25 anos, segundo Sister (2007). A mesma fonte ainda afirma que o nível dos oceanos deverá subir e mais de um milhão de espécies deverão entrar em extinção até o ano de 2050.

2.3 Conferência das Partes

Um dos primeiros indícios de mobilização mundial em preocupação com as alterações observadas no clima ocorreu em 1979, com a Primeira Conferência Mundial sobre o Clima, realizada na Suécia. A preocupação com o efeito estufa nessa época ainda estava em cogitação. Em seguida, em 1988 foi criado o Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), ou Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática, onde ficou definido que os países teriam responsabilidades comuns dentro de um panorama de poluição.

Em junho de 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como “Cúpula da Terra”, realizada no Rio de Janeiro, 175 países mais a União Européia assinaram a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (CQNUMC), desde então denominada Convenção. (ARAUJO, 2007). Foi neste ano que a questão do efeito estufa tornou-se mais clara e seus efeitos visíveis. Estabeleceu-se um regime jurídico internacional com o objetivo de estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera, em um espaço de tempo que permita a adaptação dos ecossistemas à mudança climática, e um desenvolvimento econômico de forma sustentável.

A Convenção do Clima entrou em vigor em 21 de março de 1994 e conta atualmente com 186 “Partes” (países). Com o objetivo de conter o avanço do aquecimento global as Partes têm se reunido anualmente e passaram a chamar Conferência das Partes (COP). As Conferências das Partes iniciaram-se a partir de 1995 e já foram realizados 13 encontros.

Dentre as COPS mais importantes, estão a COP3, que resultou no Protocolo de Quioto e a COP7, a qual resultou no Acordo de Marrakesh, onde foram definidas as regras operacionais do Protocolo de Quioto.

2.4 Protocolo de Quioto e o MDL

O Protocolo de Quioto foi ratificado pelo governo brasileiro em 23 de agosto de 2002. Entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, 90 dias após a Rússia formalizar sua adesão. Inscreve-se no âmbito da CQNUMC, tendo por objetivo reduzir as emissões de gases de efeito estufa em nações industrializadas (listadas no Anexo I do Protocolo de Quioto e denominadas “Partes Anexo I”), e estabelecer modelo de desenvolvimento limpo para os países emergentes.

As Partes Anexo I devem cumprir suas metas de redução de emissões – em média 5% em relação aos níveis de 1990 – no decorrer do chamado primeiro período de compromisso, que corresponde aos anos de 2008 a 2012. Para o segundo período, isto é, após 2012, ainda não foram definidas as correspondentes metas de redução de emissões.

O Protocolo de Quioto possui em sua estrutura três mecanismos de flexibilização: Implementação Conjunta, o Comércio de Emissões e o MDL. Este último, é o único que permite que os países em desenvolvimento [não listados no anexo I do Protocolo de Quioto e denominados Partes Não Anexo I] auxiliem as Partes Anexo I no abatimento de suas metas através da geração e comercialização de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), popularmente conhecidas como créditos de carbono. As RCEs podem ser adquiridas pelas Partes Anexo I e utilizadas para o abatimento de suas metas.

O MDL encontra-se no Artigo 12.2 do Protocolo de Quioto, conforme segue:

Artigo 12.2 – O objetivo do mecanismo de desenvolvimento limpo deve ser assistir às Partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir às Partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3 (TEXTO, 2007).

O Comércio de Emissões previsto entre as Partes Anexo I e as Partes não anexo I, dentro do âmbito MDL, encontram-se no artigo 12.3.

2.5 – A Estrutura do MDL e o Ciclo de Atividade do Documento de Concepção do Projeto (DCP)

Para a criação de um projeto gerador de RCEs, existe um conjunto de procedimentos a serem seguidos. A Figura 1 a seguir permite uma aproximação ao entendimento do Ciclo de Atividade por qual passa um projeto até a emissão dos créditos. Ao lado esquerdo da figura pode-se observar as etapas do Ciclo de Atividade do Documento de Concepção do Projeto, e ao lado direito, destacados em cor laranja, observa-se os organismos envolvidos no Ciclo.

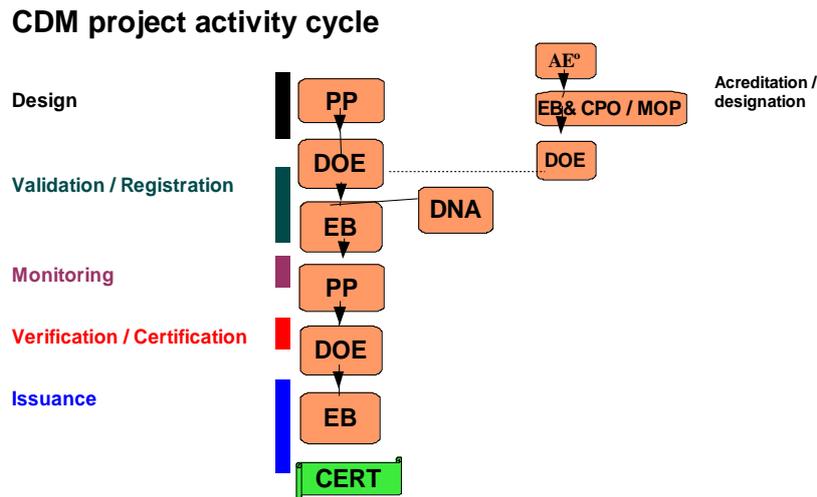


Figura 1. Ciclo de Atividade do Documento de Concepção do Projeto (DCP).

Fonte: (PRODECURES, 2007)

Quadro 1. Legenda / Tradução:

| Termo | Tradução |
|------------------------------|---|
| Design | Confecção do DCP: Documento de Concepção do Projeto |
| Validation/Registration | Validação / Registro |
| Monitoring | Monitoramento |
| Verification / Certification | Verificação / Certificação |
| Issuance | Emissão |
| CDM | DCP |

| Termo | Tradução |
|---|-------------------------------------|
| PP | Empresa Proponente |
| DOE: Designated Operational Entities | EOD: Entidade Operacional Designada |
| EB: Executive Board | Conselho Executivo do MDL, da ONU |
| DNA: Designated National Authorities | AND: Autoridade Nacional Designada |
| CER: Certified emission reductions (CERs) | Créditos de Carbono |
| | |

3 OPORTUNIDADES NO SETOR DO LIXO NO BRASIL

Através de um breve panorama do setor do lixo no Brasil, da explicação de como ocorre o processo de liberação dos gases de efeito estufa a partir da decomposição do lixo e do posicionamento que o poder público vem tomando em relação aos Projetos MDL, esse tópico demonstra como oportunidades de investimentos em novos projetos MDL podem surgir.”

3.1 O Setor do Lixo no Brasil

Nota-se que o crescimento populacional, desenvolvimento industrial e tratamento dos resíduos sólidos não caminham juntos. Ao perceber essa desproporcionalidade surgiram movimentos com o objetivo de demonstrar que espaços físicos e meios naturais são finitos. O setor do lixo tem muito a ser desenvolvido, principalmente em relação à disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Será demonstrado a seguir que a máxima “Onde há um problema, há uma oportunidade” é válida para o contexto apresentado. A seguir a Tabela 1 e a Tabela 2 indicam percentuais que permitem observar como ocorre a geração de resíduos em estados brasileiros. De acordo com a Figura 2, que reflete os dados de 2006, a disposição dos resíduos em aterros sanitários foi de 62,2%, entretanto grande parte deles possui controles ambientais mínimos, impossibilitando a realização de projetos MDL.

Tabela 1. População e Coleta de RSU no Brasil

| POPULAÇÃO E COLETA DE RSU NO BRASIL | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| UF | População total | Toneladas/dia RSU | Kg/hab/dia RSU |
| AC | 541.873 | 484 | 0,893 |
| AL | 2.738.378 | 2.442 | 0,892 |
| AM | 2.641.251 | 3.162 | 1,197 |
| AP | 458.796 | 453 | 0,987 |
| BA | 13.135.262 | 10.647 | 0,811 |
| CE | 7.200.167 | 6.029 | 0,837 |
| DF | 2.016.497 | 2.567 | 1,273 |
| ES | 2.980.729 | 2.839 | 0,952 |
| GO | 4.953.650 | 4.276 | 0,863 |
| MA | 5.480.066 | 3.363 | 0,614 |
| MG | 17.492.296 | 14.272 | 0,816 |
| MS | 2.057.734 | 1.755 | 0,853 |
| MT | 2.419.591 | 2.025 | 0,837 |
| PA | 6.004.854 | 5.576 | 0,929 |
| PB | 3.397.673 | 2.938 | 0,865 |
| PE | 7.638.101 | 6.126 | 0,802 |
| PI | 2.753.373 | 2.292 | 0,832 |
| PR | 9.492.790 | 7.417 | 0,781 |
| RJ | 13.933.756 | 16.191 | 1,162 |
| RN | 2.684.712 | 2.424 | 0,903 |
| RO | 1.317.614 | 821 | 0,623 |
| RR | 273.160 | 192 | 0,703 |
| RS | 10.077.267 | 7.347 | 0,729 |
| SC | 5.168.808 | 4.595 | 0,889 |
| SE | 1.740.719 | 1.353 | 0,777 |
| SP | 36.351.316 | 44.018 | 1,211 |
| TO | 1.162.085 | 865 | 0,744 |

Fonte: ABRELPE, 2006

Tabela 2. Cobertura de Coleta.

| COBERTURA DE COLETA | | |
|---------------------|-------------|--------|
| Macrorregião | Area Urbana | |
| | 2006 % | 2005 % |
| Norte | 88 | 87,5 |
| Nordeste | 90,2 | 89,4 |
| Centro-Oeste | 96,5 | 96,5 |
| Sudeste | 99 | 98,4 |
| Sul | 98,5 | 98,3 |
| Brasil | 94,44 | 94,96 |

Fonte: ABRELPE, 2006



Figura 2 Destinação Final RSU

Fonte: Adaptado de site da ABRELPE.

Nota-se que a geração de (RSU) em pequenas, médias e grandes cidades ocorre de maneira proporcional ao seu tamanho. Entretanto percebe-se que a cobertura de coleta apresenta melhores resultados na região sudeste e sul do país, enquanto regiões como norte e nordeste necessitam ainda serem melhoradas. A Figura 3 por outro lado apresenta um dado positivo, a composição do lixo brasileiro possui 57,41% de matéria orgânica, composto ideal para a queima de metano.

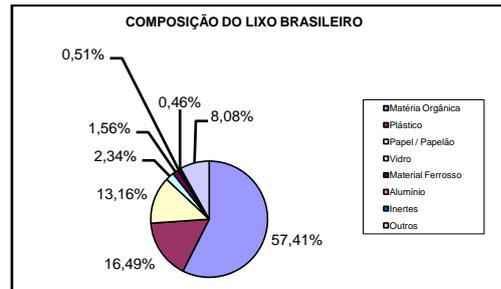


Figura 3. Composição do Lixo Brasileiro.

Fonte: Adaptado de site da ABRELPE.

3.2 Processo de Liberação do Gás Metano, o Princípio da Adicionalidade e o DCP

Para que um projeto MDL conclua com êxito todas as etapas do ciclo de atividade descrito, ele precisa atender ao quesito adicionalidade. No cenário final (após a implantação do projeto) o saldo de emissões deve ser inferior ao saldo de emissões que existiria sem a implantação do projeto. Sendo que o motivo da redução do saldo de emissões deve ser o incentivo financeiro concedido pelo MDL.

Para se determinar a adicionalidade, faz-se o estudo de qual seria o cenário natural sem a existência do MDL e portanto sem a implementação do projeto (cenário esse chamado de linha de base – baseline). Paralelamente, faz-se um outro estudo quantificando qual será o nível de redução nas emissões dos gases de efeito estufa com a implementação do projeto. Comparando os dois estudos, comprova-se se haverá ou não diferença nos níveis de emissões para os dois cenários. Apenas em caso afirmativo, o quesito adicionalidade será preenchido. Caso as empresas solicitantes da certificação de um projeto não apresentem uma argumentação concisa de que o projeto só está sendo implantado devido ao incentivo financeiro extra, ou incentivo financeiro único concedido pela geração dos créditos de carbono (e portanto, não ocorreria em função de nenhuma lei ou interesses outros), o projeto não será considerado adicional, e não será aprovado (LOPES, 2002).

Os aterros sanitários e lixões emitem normalmente dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄) na atmosfera, através do processo de decomposição anaeróbica dos resíduos (UNIBANCO, 2006), sendo que gás metano é 21 vezes mais prejudicial ao efeito estufa do que o dióxido de carbono.

Através da queima do gás metano é produzido o CO₂ (menos nocivo ao meio ambiente). Em todos os DCP, as empresas explicam que antes do MDL, não havia interesse (nessas ou em outras palavras) em investir recursos para a queima do gás metano (argumentando assim a adicionalidade do projeto).

No trecho a seguir, retirado do DCP “0006/2005 – Projeto ONYX de recuperação de Gás de Aterro Tremembé – Brasil” (DOCUMENTO, 2005), a empresa proponente argumenta a adicionalidade de seu projeto, reforça o processo descrito no penúltimo parágrafo e explica a situação exposta no último.

A.4.4. Breve explicação sobre como serão reduzidas as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes pela atividade de projeto de MDL proposta, informando por que as reduções de emissão não ocorreriam na ausência da atividade de projeto proposta, levando em conta as políticas e circunstâncias nacionais e/ou setoriais:

No Brasil, a maior parte dos resíduos domésticos vai ou para despejos ilegais ou para aterros com controles ambientais mínimos. A qualidade dos resíduos não é corretamente monitorada e o chorume tóxico contamina as águas subterrâneas. Inevitavelmente, ocorrerá o processo natural de degradação anaeróbica dos resíduos, liberando para a atmosfera um gás que contém uma média de 50% de metano. Pouquíssimas instalações desenvolveram redes de captação de gás, poucas unidades possuem drenos de gás adequados e a queima do gás de aterro é rara. A legislação brasileira não exige que os operadores de aterros queimem o gás de aterro. A única exigência é a liberação do gás de aterro de modo a evitar o risco de uma explosão (veja o Anexo 5: Carta da CETESB, a controladora ambiental estadual). A queima do gás de aterro, a extração ativa e a geração de eletricidade não são práticas obrigatórias nem comuns no Brasil. O enfoque dos órgãos reguladores nacionais e regionais é enfrentar os problemas do despejo ilegal e da captura de chorume. Captura e queima do gás de aterro não é um problema local e, portanto, não é uma prioridade. É improvável que se possa esperar uma legislação na próxima década (veja Anexo 6) que obrigue a queima. (Grifado no original).

3.4 O DCP

É no DCP, conforme mencionado, que a empresa proponente expõe os detalhes do projeto. Alguns dados que devem ser mencionados no DCP são: descrição geral do projeto, metodologia de monitoramento, duração do projeto e da atividade geradora dos créditos de carbono, estudo da linha de base – baseline (corresponde ao cenário de emissões sem a implementação do projeto. É utilizada para justificar através do princípio da adicionalidade, impactos ambientais do projeto, informações sobre fontes de financiamento público das Partes Anexo I. No DCP também deve constar uma explicação de como a atividade de projeto contribuirá para o desenvolvimento sustentável (quesito a ser avaliado pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - CIMGC).

O formulário modelo para esse documento pode ser obtido no site institucional da ONU para mudanças do clima, na área que diz respeito ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (PROJECT, 2007).

3.5 Incentivo do Governo em relação ao MDL

Em maio de 2005 o Ministério das Cidades recebeu de 132 prefeituras propostas de interesse na implantação de projetos MDL objetivando oferecer melhorias à gestão dos resíduos sólidos e reduzir as emissões de gases estufa. Apenas 30 municípios foram selecionados. Foram considerados aptos a concorrer municípios com população superior a 118 mil habitantes, os 200 maiores municípios do país de acordo com a projeção do IBGE em 2003. Esses municípios abrangem, “51% da população brasileira e geram aproximadamente 96 mil toneladas diárias de resíduos sólidos urbanos, que corresponde a 64% do total gerado no País” (PROJETO, 2005), de acordo com a projeção do IBGE em 2003.

Os 30 municípios selecionados receberão estudos de viabilidade que servirão como subsídio para elaborar o DCP a ser utilizado nos trâmites burocráticos para recebimento dos créditos de carbono, além de proporcionarem a elaboração de plano de obras que pode ser utilizado no pleiteio de recursos e as linhas de crédito disponíveis no Ministério das Cidades.

Os recursos (US\$ 979,3 mil) são de origem internacional, conforme explicado no trecho a seguir.

Os recursos (disponibilizados para a implementação deste projeto são provenientes do Projeto de Cooperação firmado entre o Governo Brasileiro e o Governo Japonês, por meio do *Policy and Human Resources Development Fund – PHRD*, com a intermediação do Banco Mundial e tem por objetivo

reduzir as emissões de GEE, melhorar a qualidade ambiental urbana e rural e promover o adequado gerenciamento integrado de resíduos sólidos no Brasil. (JAPÃO, 2005)

3.6 Informações adicionais, dados comparativos e induções a respeito das oportunidades de instalação de novos projetos MDL no Brasil

Um projeto MDL necessita contribuir para o desenvolvimento sustentável na região onde é instalado, o que na prática inviabiliza sua implantação em um lixão (existem outros motivos técnicos restritivos também). Por lixão, entende-se “Local em que os resíduos sólidos urbanos, de todas as origens e naturezas, são simplesmente lançados, sem qualquer tipo ou modalidade de controle sobre os resíduos e/ou sobre seus efluentes”.(MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004, p.35). É imprescindível que a coleta do gás no aterro seja feita de modo adequado. O bom gerenciamento do gás do aterro torna-se essencial para a boa execução do projeto.

Por aterro sanitário entende-se:

Instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos através de sua adequada disposição no solo, sob controle técnico e operacional permanente, de modo a que nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004, p. C.31).

No Brasil existem 274 projetos MDL, sendo que 28 deles estão instalados em Aterros Sanitários. Apesar de representarem 10% do total em número de projetos, “Aterros Sanitários” corresponde ao escopo com segunda maior perspectiva de redução de emissões no primeiro período de obtenção de créditos, chegando a 24% do total no Brasil, totalizando o equivalente a mais de 66 milhões de toneladas de CO₂. De acordo com a pesquisa de campo a ser abordada nos tópicos a seguir, o valor médio de cada unidade de RCE (cada unidade de RCE é obtida com a redução equivalente de 1 tonelada de CO₂) está em 10 Euros. A Tabela 3 não leva em conta projetos que ainda não foram criados. Deve-se levar em consideração que o primeiro período do Protocolo de Quioto encerra-se em 2012.

Tabela 3. Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de projeto.

| Projetos em Validação/Aprovação | Número de projetos | Redução anual de emissão | Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito | Número de projetos | Redução anual de emissão | Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito |
|--|--------------------|--------------------------|---|--------------------|--------------------------|---|
| Geração elétrica | 169 | 17.793.843 | 127.253.822 | 62% | 48% | 46% |
| Suinocultura | 41 | 2.087.904 | 20.132.589 | 15% | 6% | 7% |
| Aterro Sanitário | 28 | 8.788.633 | 66.079.247 | 10% | 24% | 24% |
| Indústria Manufatureira | 14 | 1.932.508 | 14.853.396 | 5% | 5% | 5% |
| Eficiência Energética | 9 | 48.440 | 406.496 | 3% | 0% | 0% |
| Manejo e Tratamento de Resíduos (outros) | 7 | 313.393 | 2.468.185 | 3% | 1% | 1% |
| N ₂ O | 4 | 6.315.167 | 44.206.169 | 1% | 17% | 16% |
| Indústria Química | 1 | 17.137 | 119.960 | 0% | 0% | 0% |
| Produção de metal | 1 | 80.286 | 802.862 | 0% | 0% | 0% |
| Total | 274 | 37.377.311 | 276.322.726 | 100% | 100% | 100% |

Fonte: STATUS (2008)

A partir da Figura 4 a seguir, pode-se observar uma tendência de elevação no número de projetos.

Atividades de Projeto do MDL no Brasil

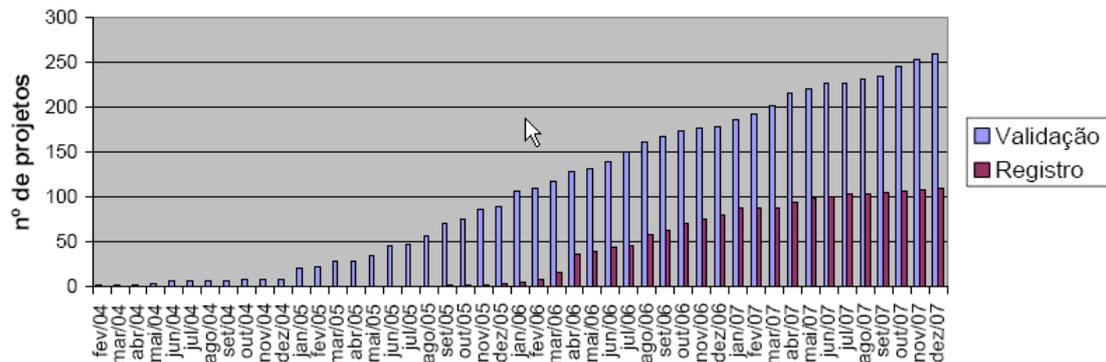


Figura 4. Atividades de Projeto do MDL no Brasil

Fonte: STATUS (2008)

No incentivo público criado a partir da iniciativa no Ministério das Cidades, citado anteriormente, 200 municípios, todos eles com população acima de 118 mil habitantes, foram enquadrados no critério para concorrer à seleção final dos 30 municípios a serem contemplados, mas apenas 132 prefeituras enviaram suas propostas (as demais 68 prefeituras que completariam o número 200, poderiam ter participado, mas não enviaram suas propostas). As 102 prefeituras não selecionadas, provavelmente, por já terem demonstrado iniciativa (enviando suas propostas) e interesse por projetos MDL em seus aterros, ainda estariam receptivas a propostas da iniciativa provada na instalação de projetos MDL (é provável que algumas delas já tenham implantado esses projetos). Será mencionado nos tópicos a seguir, que a forma (considerando fatores como interesse, iniciativa e competência) como cada prefeitura e o governo lida (ou não lida) com o assunto é determinante para o sucesso na execução da instalação dos projetos MDL.

Quanto aos 68 municípios, que apesar de cumprirem os requisitos não enviaram suas propostas, pode-se deduzir que provavelmente representam, no mínimo, um grande potencial de geração de RCEs, ao contrário não teriam sido enquadrados. Nos tópicos posteriores serão mencionadas várias opiniões de renomados especialistas a respeito do papel de cada município na implantação dos projetos. Talvez os 68 em questão simplesmente não tenham acordado para o potencial lucrativo em seus aterros sanitários. Independentemente do motivo, não se pode deixar de ter em mente que o tamanho do município e o seu potencial de geração de resíduos não é o único fator que determinante na instalação de projetos MDL.

Atentando aos resultados da seleção do incentivo público em questão, observa-se que a cidade de Jacareí-SP, com 199.739 habitantes foi selecionada para o programa, entretanto, São José dos Campos - SP, com 569.177 habitantes, não foi selecionada. Tal fato induz a idéia de que existem oportunidades de implantação de projetos MDL mesmo quando o número de habitantes de uma determinada cidade (e o volume de lixo produzido) é relativamente pequeno. Existem motivos para crer que outros municípios, além dos 200 não inscritos ou não selecionados pelo Ministério das Cidades, devem ser vistos como potenciais fontes de RCEs, no que diz respeito a projetos MDL em aterros sanitários.

Deve-se notar que ainda por muito menos do que 199.739 habitantes, já existe interesse na realização de investimentos em municípios para obtenção de RCEs. É o caso do Município de Bragança Paulista, com 125.031 habitantes, cujo aterro sanitário recebeu iniciativa para um projeto MDL. Houve também um projeto MDL de queima de gás metano, no município de Tremembé, já validado e aprovado pelo conselho da ONU em setembro de 2005. O município de Tremembé possui

apenas 38.543 habitantes. A estimativa do projeto no Aterro Sanitário de Tremembé é de gerar 700.625 RCEs até 2012. O Aterro Sanitário do Município recebe resíduos de municípios vizinhos.

É difícil mensurar o número de cidades com potencial de geração de créditos de carbono, considerando que municípios relativamente pequenos, mas atentos, já possuem projetos aprovados. A partir da tabela a seguir, observa-se que a maior geração de resíduos está na região sudeste.

Tabela 4. Distribuição Regional dos 200 Municípios de Maior População.

| Região | Número de Municípios e distribuição percentual | | Quantidade de resíduos (t/ dia) e percentual | |
|-------------|--|-------|--|---------|
| | Norte | 15 | 7.5% | 6.007 |
| Nordeste | 42 | 21% | 18.498 | 19,30% |
| Cento-Oeste | 12 | 6% | 4.298 | 4,50% |
| Sudeste | 97 | 48.5% | 58.025 | 60,60% |
| Sul | 34 | 17% | 8.974 | 9,40% |
| TOTAL | 200 | 100% | 95.793 | 100,00% |

Fonte: PROJETO (2005)

A pesquisa de campo abordada nos tópicos a seguir trará uma abordagem mais ampla e demonstrará a importância de fatores como o número de habitantes da geração de resíduos de um município, e de outros como o tipo de resíduo e o papel de cada prefeitura.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Por existirem ainda poucos projetos MDL no Brasil no setor de lixo, e pelo fato de cada um deles possuírem características específicas, por serem desenvolvidos através de um pequeno número de empresas e instituições que credenciam e fiscalizam, em situações específicas, e por ser um tema relativamente novo, o método de pesquisa qualitativo exploratória foi o escolhido. Para a coleta de dados qualitativos foi utilizado como instrumento a entrevista qualitativa em profundidade. Através de roteiros de entrevista semi-estruturados, foi possível realizar as entrevistas. Através de um questionário aberto foi possível maior chance para esclarecimentos e explicações julgadas necessárias pelo entrevistado. Foi realizado contato com alguns especialistas como autores de livros sobre o tema de pesquisa, empresas de implantação do MDL em aterros sanitários e três prefeituras municipais do estado de São Paulo. As interpretações para as respostas dos entrevistados foram construídas graças ao esclarecimento adquirido com a ajuda do referencial teórico.

O Problema de Pesquisa norteador desta pesquisa foi: “Existem oportunidades inexploradas para implantação de projetos MDL no setor do lixo, no Brasil?”. Através do mesmo tem-se a variável dependente desse problema de pesquisa: “Oportunidades de investimento geradas no Brasil” enquanto a variável independente é “MDL no setor do lixo”.

Criou-se a possibilidade de estabelecer uma conexão entre o referencial teórico e o ambiente do entrevistado. Esse estudo é apenas um gênese sobre o tema, visto que pode ser aprofundado e utilizado como apoio para pesquisas futuras.

5 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Conforme explicado em procedimentos metodológicos, entrevistas foram realizadas a fim de gerar uma análise quanto às oportunidades existentes no Brasil no setor do lixo e ainda explicar e esclarecer certos pontos e conceitos.

Primeiramente tem-se um quadro resumindo as questões direcionadas às prefeituras dos municípios de Osasco, Jacareí e São José dos Campos no estado de São Paulo. Prefeituras de outros municípios foram contatadas, porém obteve-se resposta apenas dessas. Abaixo o Quadro 2 com as respostas ao questionário:

Quadro 2. Análise dos Questionários respondidos pelas prefeituras.

| PERGUNTAS | OSASCO | JACAREÍ | SÃO JOSÉ DOS CAMPOS |
|---|--|---|---|
| 1-Existe projeto de MDL previsto ou em execução na cidade? | Sim previsto. | Sim previsto. | Sim |
| 2-Existe aterro na cidade com potencial para geração de crédito de carbono? | Não | Não | Sim |
| 3-Há interesse em investir em projetos de MDL nos aterros municipais? | Sim | Sim | Não, a cidade possui somente um aterro onde já houve investimento. |
| 4-População da cidade | 692.000 habitantes | 211.559 habitantes | 600.000 habitantes |
| 5-Quantidade de aterros no município | Apenas um aterro | Apenas um aterro | Apenas um aterro |
| 6-Há interesse da iniciativa privada em implantar projeto MDL nos aterros? | Sim, temos contatos com algumas empresas. | Sim | --- |
| 7-Há alguma iniciativa para atrair projetos MDL nesse setor? | Não, porém foram citados projetos de reciclagem, e coleta seletiva de entulho. | Não, porém existem projetos de coleta seletiva, programa de educação ambiental nas escolas, entre outros nesse sentido. | Não, pois o único aterro sanitário existente já integrará o programa MDL a partir de janeiro de 2008. |
| 8-Há oportunidades para empresas interessadas instalar projetos MDL? | Sim | Sim | --- |

De acordo com as respostas obtidas nos questionários, pode-se tirar as seguintes conclusões: as prefeituras mostram-se propensas à implantação de projetos MDL nos aterros sanitários do município, desse modo verifica-se o conhecimento pelo tema por todas e demonstra interesse em investir em projetos de MDL em aterros municipais. Porém Osasco e Jacareí acreditam que os aterros existentes no município não são aterros que possuem potencial para geração de créditos de

carbono, por algum motivo não especificado, que pode variar desde o número produzido de lixo até ao mau gerenciamento do aterro. Já São José dos Campos crê que o potencial exista. Deduzem-se, com base na divergência das questões 2 e 3, que as prefeituras estão dispostas a adequar seus aterros no intuito de que possam receber projetos MDL.

Osasco e Jacareí possuem um único aterro, e por estarem interessadas em implantar projetos de MDL neles, já estudam propostas de empresas privadas que se mostraram interessadas. Foram citados projetos de reciclagem, coleta seletiva de lixo, programa de educação ambiental nas escolas, que demonstram interesse e consciência sobre as questões ambientais pelas cidades. Talvez falte relacionar esses temas ambientais com oportunidades de investimento que os aterros poderiam oferecer.

Com o intuito de obter a visão empresarial quanto aos procedimentos para a geração dos créditos de carbono também foram realizadas entrevistas com diversos aterros e administradores de aterro analisando suas dificuldades, facilidades, motivos e visões das empresas quanto à implementação ao setor do lixo. A seguir no Quadro 3 o resumo das repostas dadas pelas empresas.

Quadro 3. Resumo das principais respostas aos principais questionamentos dirigidos às Empresas abordadas.

| EMPRESA | | | | | | | |
|---|---|---|---|-----------------------------|---|--|---|
| Anaconda Ambiental Empreendimento Ltda. | Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos Ltda. | Estre -Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos Ltda. | Nova Gerar Ecoenergia Ltda. | Quitaúna Serviços S/C Ltda. | Grupo Solví - Vega Engenharia Ambiental S.A. | Lara Co- Geração e Comércio de Energia Ltda. | Urbam – Urbanizadora Municipal S.A |
| ENTREVISTADO | | | | | | | |
| Sr. Eliezer Pereira | Sr.Reginaldo Neves | Sr. Bruno Caldas | Sr.Engº Eduardo Gaiotto | Sr. Antonio Abdul Nour | Sra. Roberta Moraes Costa | Sra. Priscila Bolcchi | Sr. Rubens Dalprat |
| CARGO | | | | | | | |
| Diretor | Supervisor de Seg. do Trabalho e Meio Ambiente | Analista de Biogás | Coordenador do Projeto | Diretor | Analista de Biogás | Gerente de Gestão Ambiental | Coordenador de Resíduos Sólidos |
| O potencial do Brasil para geração de créditos de carbono é grande? | | | | | | | |
| Sim. | O Brasil possui um grande potencial ainda pouco explorado, devemos ser impulsionados pelas exigências | Sim. Hoje explorado por empresas do setor privado podendo haver ainda o interesse do setor público. | Acho que o Brasil tem um grande potencial inexplorado ainda. Existe uma grande quantidade de aterros, e a idéia hoje é consolidada no Brasil, precisa somente de um | Sim. | Sim. Principalmente pelo fato do lixo do Brasil constituir bastante orgânico, responsável pela geração do biogás. | Sim | Sim. O Brasil gera cerca de 230 a 250 mil toneladas por dia de gás metano. Uma tonelada de lixo gera de 350 a 500 toneladas de |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|--|--|
| | de mercado. | | pouco mais de vontade política no Brasil, pra fazer acontecer e de fazer a exploração desses gases. | | | | gás metano |
| Ainda existem oportunidades de investimento inexploradas no Brasil, no setor do lixo? | | | | | | | |
| Sim. Inclusive uma iniciativa interessante seria transformar os lixões em aterros acabando com vetores de doenças e contaminações, podendo posteriormente gerar créditos. | Sim. | Sim. | Sim. Ainda existe uma quantidade significativa de cidades de médio porte com aterros consolidados e que podem gerar créditos. | Acredito que se não foram aproveitadas, estão sendo trabalhadas. | Sim, mas tem muitas já sendo exploradas. | Sim. Acho que ainda devem existir mais oportunidades | --- |
| Requisitos do aterro para investimento MDL. | | | | | | | |
| Aterros que trabalham com resíduo orgânico e não aqueles que trabalham somente com resíduo de indústria que é o caso de areia de fundição. Sua composição deve ser orgânica para gerar metano. | Recebimento de resíduos. Cidades pequenas não estão excluídas. | Sua operação e gerenciamento. O que pode ser propiciado geralmente por empresas privadas, como visam lucro busca-se desenvolvimento nessa área. | Cobertura de resíduos diária, ter também um sistema de drenagem e um sistema de captação de chorume. | Se for um aterro de domiciliares ou orgânicos, já é um grande ponto a favor porque isso propicia uma geração do biogás bastante intensa. E outros fatores técnicos. Sua operação e gerenciamento. | A condição de que ele é administrado atualmente, sua drenagem e não gerar problemas de passivos ambientais. | --- | Uma vez que a município tenha um aterro sanitário de acordo com o padrão Cetesb, que possa realmente recolher todo esse gás, não tem porque não gerar créditos de carbono. |
| | | | | | | | --- |
| Há falta de consciência ou interesse dos investidores em relação à geração dos créditos de carbono? | | | | | | | |
| Não. O que falta no Brasil hoje talvez é uma política governamental para transformar o lixo em aterro, mas em respeito ao meio ambiente e não a questão da geração dos créditos. | "Interesse" seria o termo mais adequado atualmente. | Não há falta de consciência ou investimento. A questão é que o maior interesse vem da parte privada em administrar aterros/lixões, o que falta é o interesse público em gerenciar esta área. Senão a realidade não seria de "lixões", onde há poucos | Não. Eu acho que o que falta é vontade política de fazer acontecer. A maioria dos aterros eles são alterados ou é uma concessão da própria prefeitura. Então a prefeitura tem que ter uma | Não falta interesse nem informação. | Interesse tem muito. E em relação à falta de consciência, acho que as pessoas não querem gastar dinheiro com coisas que elas não estão vendo. | Não. Consciência não falta, talvez falte credibilidade, ou entender melhor o que é o MDL, o que é o crédito de carbono. Como funcionam os impostos que vão | |

| | | | | | | | |
|--|---|-----------------------|--|--|---|---|---|
| | | aterros sanitários. | participação bem forte nisso pra fazer acontecer. | | | incidir nessa transação comercial. | |
| Há apoio por parte do Governo? | | | | | | | |
| Sim, na parte de interesse privado, mas na parte de interesse público está faltando. | O Brasil ainda está mais focado para seu desenvolvimento e não nas conseqüências deste. | Sim. O governo apóia. | Não. O trâmite de validação de projetos no Brasil acaba sendo maior se comparado a outros locais, os trâmites são lentos e para novos aterros fica comprometido o tempo se analisarmos que em 2012 não sabemos como vai ficar essa questão, o tempo passa. | O governo quando ele não apóia, se conseguir não ser lento, já ajuda demais. | Não. Existem obstáculos para empresas privadas, porque às vezes a gente tem obstáculos nas próprias prefeituras, de entrar lá, porque acaba tendo muito interesse econômico acima do ambiental, isso é um problema. | Sim, talvez falte compreensão da parte final desse processo, não no projeto, mas na venda, como vender, para quem vender. | Crê que é a vontade política administração municipal de cada cidade que é a grande responsável pela existência ou não de um projeto MDL e do tratamento adequado do lixo. E isso varia de cidade para cidade. |

A seguir, no Quadro 4, entrevistas com alguns especialistas no assunto.

Quadro 4. Resumo das principais respostas aos principais questionamentos dirigidos às empresas, aos pesquisadores, e pela consultoria (representada pelo Emídio Dias).

| ESPECIALISTA | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|
| Sr. Antonio Matarazzo | Sr. Carlos Nobre | Sr. Emídio Dias | Sr. Marcelo Rocha | Sr. Hermann Hrdlicka | Sr. Divaldo Rezende |
| Autor do livro: Aquecimento Global, a solução é você. Auditor Ambiental | Autor do Quarto Relatório do IPCC. Grupo de Trabalho II. Presidente do Programa | Fundador e diretor administrativo/financeiro da empresa Max | Membro da equipe de negociadores da Delegação do Governo Brasileiro nas conferências | Consultor de empresas na área de gestão ambiental e inovação. | Autor do livro: Carbono Social – agregando valores ao desenvolvimento sustentável. |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|
| | Internacional da Geosfera-Biosfera [IGBP] | Ambiental. | da CQNUMC e do Protocolo de Quioto | Doutorando pela FEA-USP | Presidente da Ecológica Assessoria. Vice da Presidente da CantorCO2 |
| O potencial do Brasil para geração de créditos de carbono é grande? | | | | | |
| Sim | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim, é muito grande. |
| Ainda existem oportunidades de investimento inexploradas no Brasil, no setor do lixo? | | | | | |
| Sim | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Para que o investimento no aterro seja vantajoso o número de 150 mil habitantes na região / cidade do aterro deve ser levado em consideração? | | | | | |
| Prefere outra forma de cálculo. | Prefere outra forma de cálculo. | Sim, mas existem estudos para redução desse piso. | Acima de cem mil habitantes | --- | --- |
| Requisitos do aterro para investimento MDL. | | | | | |
| Boa quantidade de geração de lixo. | Recebimento de resíduos. Cidades pequenas não estão excluídas. | A viabilidade de um Aterro basicamente é o potencial que o projeto/área tem de receber resíduos. | Gerenciamento Adequado; tamanho; população maior que cem mil habitantes; condições técnicas. | Tamanho, e em um aterro preparado é muito mais fácil instalar um projeto de MDL. | --- |
| Há apoio por parte do Governo? | | | | | |
| Não. É necessário maiores esclarecimentos. | Sim. O Governo age bem Ex. FINEP. | Não. Há um problema político | Sim. Governo age bem. Porém há espaço para melhora. | --- | Não. Há desconhecimento por parte do Governo, que está focado em ações imediatas. |

Diante das informações apresentadas nos Quadros 3 e 4, entende-se que houve absoluto consenso e ênfase positiva quanto ao potencial que o Brasil possui para geração de créditos de carbono através do setor lixo. As áreas metropolitanas das grandes cidades são consideradas as melhores regiões para investimentos, sendo que as regiões brasileiras que receberam maior investimento até os dias de hoje foi a região Sudeste primeiramente, seguido da região Sul. Atualmente no mercado muitas empresas grandes e pequenas buscam oportunidades geradas pelo MDL. De acordo com as opiniões vistas nos quadros, nota-se que o governo não é omissor. É importante dizer que a maior parte das opiniões favoráveis ao Governo vem de pesquisadores, sendo que os aterros privados entrevistados, em geral, foram menos propensos a ter uma opinião favorável. Já a relação público-privado deixa a desejar. Emídio Dias (área privada) mencionou sobre as dificuldades do empreendedorismo no Brasil, lembrando que existe o “velho e conhecido Custo-Brasil”.

6 CONCLUSÃO

Esse estudo teve como foco principal as oportunidades existentes no setor do lixo e o potencial de criação de novos projetos MDL. A análise dos elementos abordados (O setor do lixo no Brasil, a mudança climática, as tendências impostas pelo Protocolo de Quioto e pelo Mercado de Carbono e o posicionamento do setor público em relação aos projetos MDL) levando em conta as opiniões coletadas através das entrevistas permitiu concluir que essas oportunidades existem e são promissoras.

Em relação às mudanças climáticas. Tem-se que o nível dos oceanos já se elevou (muito pouco em relação ao nível que podem alcançar). Caso a elevação supere até cinquenta centímetros (em relação aos níveis atuais) existirá necessidade de muitos investimentos em infra-estrutura, resultando em grandes prejuízos. A temperatura mais quente favorece o surgimento de tornados e o aumento da intensidade dos furacões tem assombrado populações próximas ao Golfo do México. Ondas de calor já abreviaram milhares de vidas humanas na Europa. Os ciclos naturais à que estão sujeitos os animais há milhares de anos começou a se alterar. A biodiversidade mundial (também decorrente de um ciclo natural em equilíbrio há milhares de anos) pertencente à cadeia alimentar onde os seres humanos estão inclusos e importante nas pesquisas para produção de novos medicamentos, está seriamente ameaçada. Carlos Nobre afirmou que os efeitos do aquecimento global para agricultura também serão "muito negativos".

A humanidade sempre enfrentará grandes desafios e situações potencialmente perigosas. Nesse século, não foram poucas, duas guerras mundiais, duas bombas atômicas, a guerra fria que quase desencadeou a terceira, uma epidemia que arruinou a maior parte da África, e, começa-se a enfrentar hoje um algo que amanhã pode se tornar tão grave quanto as tragédias mencionadas: O aquecimento global. Thomas Carlyle uma vez disse: "O homem nasceu para lutar e a sua vida é uma eterna batalha.". Essa batalha infelizmente não pode mais ser vencida, porém seus danos ao planeta podem ser amenizados.

Os organismos mundiais e empresas transnacionais, que detêm o poder de moldar a superfície terrestre de acordo com seus interesses, necessitam incluir em "seus interesses" (e já estão incluindo aos poucos) minimizar os danos da batalha contra o aquecimento global. O Protocolo de Quioto e o MDL surgiram em resultado dessa necessidade.

O problema climático que está sendo vivenciado pela humanidade estimula medidas globais e amplas no combate à emissão de GEEs, medidas essas que incluem projetos MDL no mundo. Tem-se que as características do setor do lixo assim como o clima do Brasil são fatores favoráveis especificamente a criação de projetos MDL, no setor do lixo, nesse país. O Brasil é um país de enormes dimensões territoriais, seus resíduos sólidos possuem em sua composição muita matéria orgânica (57.41% do total da composição do lixo brasileiro), o que de acordo com Roberta Costa, do grupo Solvi e outros especialistas entrevistados, é favorável à geração do metano. O clima quente e úmido favorece a decomposição dos resíduos. A decomposição dos resíduos é fundamental para que existam oportunidades de implantação de projetos MDL. A combinação dos resíduos certos (matéria orgânica) e o clima favorável (quente) tornam essas oportunidades mais atraentes.

Existem grandes centros urbanos que geram grande quantidade de resíduos no Brasil. Entretanto, analisar a possibilidade de implantação de um projeto MDL em um aterro sanitário levando-se em conta apenas o número de habitantes da cidade que o alimenta seria equivocada. Entre os fatores de peso para a implantação de um projeto, tem-se a vontade política da prefeitura municipal de cada cidade (setor público), uma boa parceria público-privada, de acordo Hemann Hrdlicka, além da existência de um aterro sanitário com gerenciamento adequado, conforme explicado por Marcelo Rocha. As peculiaridades dos resíduos produzidos por cada município também devem ser consideradas, explicou Antonio Matarazzo. A influência desses fatores, a opinião dos especialistas entrevistados e o exemplo real do projeto MDL na cidade de Tremembé (com pequeno número de habitantes), leva a concluir que o pequeno tamanho de uma cidade e sua reduzida capacidade de

geração de resíduos não são fatores restritivos para implantação de um projeto MDL. Pois qualquer município pequeno, que reúna as condições citadas, que receba investimentos na criação ou adaptação de um aterro sanitário próprio e que tenha um projeto passível de ser aprovado nos trâmites do DCP, pode receber resíduos dos municípios vizinhos e gerar as RCEs.

Algumas cidades pequenas tratam o lixo de outras cidades e geram RCEs. Algumas cidades grandes, com grande produção de resíduos e que não necessitariam receber resíduos de cidades vizinhas, nem sequer enviaram suas propostas ao programa do Ministério das Cidades manifestando interesse nos estudos de viabilidade que poderiam levar a implementação de projetos MDL. Essa divergência de atitudes, juntamente com os dados levantados, leva a crer que existe um potencial lucrativo através da implantação de projetos MDL que não está sendo explorado em sua forma mais intensa, sendo que, existe mais riqueza no potencial de geração de RCEs através da decomposição do lixo no Brasil, do que iniciativas concretas para implantação de projetos MDL no país.

A respeito das tendências impostas pelo Protocolo de Quioto e pelo Mercado de Carbono, a pesquisa apontou que o MDL consiste por enquanto em um modesto instrumento de auxílio na mitigação à emissão de gases de efeito estufa. O MDL, isoladamente, da forma como funciona hoje, não resolverá o problema do Aquecimento Global (não deixa de ser significativo, entretanto). Conforme mencionou o Carlos Nobre, os desafios são grandes ainda, no que diz respeito ao aquecimento global e a redução dos GEE. A partir dos dados levantados pelos últimos relatórios do IPCC, pode-se deduzir que a tendência é que seja necessário tomar atitudes mais rígidas em relação ao problema do clima. Esse cenário pode levar a uma possível elevação no preço das RCEs e o mercado de carbono pode ser tornar cada vez mais "aquecido".

Especialistas do setor privado foram mais otimistas. Eduardo Gaioto, coordenador de projetos da empresa Nova Gerar, informou que existem cenários otimistas que dizem que esses preços vão dobrar até 2012. As opiniões em relação às tendências de mercado não foram 100% convergentes, Antonio Nour, o diretor do aterro Quitaúna, informou que existe espaço para uma valorização, mas nada substancial. Nenhum entrevistado, entretanto, crê na queda dos preços da RCEs.

Em relação ao papel do poder público na criação de projetos MDL, tem-se a importância da cooperação das prefeituras locais e o bom entendimento com as mesmas, conforme já mencionado. E conforme ressaltado pelos especialistas da área privada, esse entendimento nem sempre ocorre e muitas vezes consiste um problema a ser superado. A prefeitura necessita estar bem informada e interessada no projeto MDL.

A opinião das empresas e especialistas ouvidos é quase unânime no que diz respeito à questão de existir ou não oportunidades inexploradas no setor do lixo no Brasil para implementação de projetos MDL.

Considerando a influencia de cada elemento analisado, conclui-se que o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo consiste em uma oportunidade de geração de riquezas, em alguns casos ainda desperdiçada e lançada literalmente a céu aberto (como é o caso dos lixões), às prefeituras do Brasil, e a quem quer que esteja disposto a investir em projetos MDL no setor do lixo.

Tem-se que o combustível para geração de RCEs o Brasil existe em abundância, que é o lixo, principalmente, matéria orgânica..A produção desse combustível é ininterrupta e independe da vontade do governo ou do setor privado, conforme explicou Emidio Dias. Na realidade, essa produção é vista hoje como um problema, lixões são problemas urbanos. São 230 a 250 mil toneladas de lixo produzido diariamente, sendo que cada tonelada gera cerca 350 a 500 toneladas de gás metano, conforme explicou o Rubens Dalprat (URBAM). O Brasil é pioneiro, em Nova Iguaçu há apenas quatro anos surgia o primeiro projeto MDL do Mundo, implantado pela empresa Nova Gerar em um aterro sanitário. Relevante é o fato de que existem apenas 28 projetos registrados em aterros

sanitários no Brasil, apesar de um cenário tão favorável. A Figura 4 desse artigo demonstra um notável crescimento das atividades MDL até o mês de dezembro de 2007, tendência essa que deve continuar.

Não foi identificado um único e grande motivo para que o número de projetos não tenha sido maior até hoje. Entretanto foi percebido que existe a possibilidade de implementação de novos projetos MDL no setor do lixo no Brasil, apesar da existência de problemas a serem enfrentados e melhorias a serem implementadas, tais como condições técnicas e gerenciamento nos aterros sanitários, parcerias público-privadas, incentivo do governo e investimentos no setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. s/l. s/e., 2006.

ARAUJO, Antônio C. P. Como comercializar créditos de carbono. 3 ed.. São Paulo: Trevisan, 2007.

DOCUMENTO de Concepção do projeto MDL 0006/2005. **Projeto ONXY de Recuperação de Gás do Aterro Tremembé – Brasil**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/16051.html>>. Acesso em: 26 nov. 2007.

DOCUMENTO de Concepção do projeto MDL 0105/2006. **Projeto de Gás de Aterro Sanitário de Manaus**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/22519.html>>. Acesso em: 1 jul. 2007.

GODOY, Arilda S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n.2, p.57-83, mar/abr.1995.

GORE, AL. **Uma Verdade Inconveniente** - o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global. s/l: Manole, 2006.

JAPÃO financia projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo para o Brasil. **Ministério das Cidades**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=view&id=605>>. Acesso em: 15 mai. 2007.

LOPES, Ignez Vidigal. **O Mecanismo de desenvolvimento limpo**. São Paulo: FGV Editora, 2002.

MARENGO, José A. **Mudanças Climáticas Globais e seus efeitos sobre a Biodiversidade – Caracterização do Clima Atual e Definição das Alterações Climáticas para o Território Brasileiro ao Longo do Século XXI**. 2.ed..Brasília: MMA, 2007.

MATARAZZO, Antônio C. **Aquecimento Global, A Solução é Você**. 1. ed. São Paulo: s/e, 2007.

MEETINGS. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC)**. Disponível em: <<http://unfccc.int/meetings/items/2654.php>>. Acesso em: 24 nov. 2007.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2003**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Brasília: s/e, 2004.

PROCEDURES. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança de Clima (CQNUMC)**. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/Reference/Procedures/index.html>>. Acesso em: 24 nov. 2007.

PROJETO para Aplicação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) na Redução de Emissões em Aterros de Resíduos Sólidos. **Ministério das Cidades**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=view&id=446>>. Acesso em: 15 mai. 2007.

PROJETOS submetidos à Comissão Interministerial no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. **Ministério da Ciência e Tecnologia**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/4483.html>>. Acesso em: 24 nov. 2007.

SISTER, Gabriel. **Mercado de carbono e o protocolo de Quioto**. Rio de Janeiro: Campus Jurídico, 2007.

STATUS atual das atividades de projetos do MDL no Brasil e no mundo. **Ministério da Ciência e Tecnologia**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/47952.html>>. Acesso em: 15 fev. 2008.

TEXTO do Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. **Ministério da Ciência e Tecnologia**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/28739.html>>. Acesso em: 24 nov. 2007.

UNIBANCO conquista Prêmio Valor Social com a Usina Termoelétrica Bandeirantes. **Unibanco**. Disponível em: <<http://www.unibanco.com.br/imp/rpi/06/index.asp?artigo=124660>>. Acesso em: 24 nov. 2007.