

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

LUCAS ATTADEMO

O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
COMO FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL: CASO MARCA AMBIENTAL

VITÓRIA
2007

LUCAS ATTADEMO

O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO COMO
FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL:
CASO MARCA AMBIENTAL

Projeto de monografia apresentado à
disciplina Monografia II, do curso de
Ciências Econômicas da
Universidade Federal do Espírito
Santo, elaborado sob a orientação da
professora Sonia Maria Dalcomunii.

VITÓRIA
2007

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Nuno Cunha e Silva e os funcionários da Marca Ambiental por ter me dado toda assistência para a conclusão do presente trabalho. A professora Sonia Dalcomuni pelo incentivo e orientação do trabalho.

RESUMO

Esta monografia objetiva analisar se o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) desenvolvido no âmbito do protocolo de Kyoto para o enfrentamento do problema de aquecimento global, pode ser usado como fonte de financiamento para a coleta e o tratamento do lixo urbano no Espírito Santo. Para tanto, utilizou-se como embasamento teórico a economia do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável, descreveu-se tecnicamente o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no âmbito do protocolo de Kyoto para a diminuição do aquecimento global e evidenciou-se o pioneirismo da Empresa Marca Ambiental de atuação no mercado de carbono. Entretanto, em decorrência de pendências técnicas remanescentes e ainda a não concretização dos créditos de carbono pela Marca Ambiental considera-se prematura concluir a viabilidade de utilizar o MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) para o financiamento do tratamento do lixo urbano para projetos isolados. Entretanto, o projeto Marca pode ser considerado modelo de eficiência tanto no estado como no Brasil com vistas a solucionar o problema do lixo urbano nas grandes cidades, tendo em vista o seu modelo de gestão, controle sanitário e normas técnicas um exemplo de empresa preocupada com o meio ambiente e principalmente fazendo o seu papel para o desenvolvimento sustentável.

INTRODUÇÃO

Essa monografia objetiva estudar se o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) desenvolvido no âmbito do protocolo de Kyoto para o enfrentamento do problema de aquecimento global, pode ser usado como fonte de financiamento para a coleta e o tratamento do lixo urbano no Espírito Santo. Para tanto, em termos ilustrativos é estudada a experiência da empresa Marca Ambiental, que presta serviços de gerenciamento integrado de resíduos, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos para o tratamento do lixo nos municípios da Grande Vitória.

Os resíduos, sólidos, denominados popularmente de lixo urbano, são uma das principais preocupações da sociedade contemporânea. O crescimento da população, o desenvolvimento industrial e a urbanização acelerada vêm contribuindo para o aumento do uso dos recursos naturais e conseqüentemente da geração de resíduos sólidos e o produto gerado por essa decomposição (gás metano) tem contribuído para o aumento do efeito estufa.

Neste contexto, a partir da visão científica tem-se comprovado que há uma relação direta entre o aquecimento global e o aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes das atividades antrópicas. As mudanças climáticas e o aquecimento global apresentam-se hoje como um dos maiores desafios da humanidade.

Diante do escopo determinado a exposição do assunto será tratada em Três Capítulos. No primeiro capítulo são abordados os aspectos teóricos e conceituais sobre Desenvolvimento Sustentável e Mudanças climáticas que tem por base os relatórios do IPCC, documentários recentes e autores da área de economia da inovação e do meio ambiente como Dalcomuni, entre outros.

No Capítulo seguinte aborda-se a estrutura e o funcionamento para a implementação de um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Bem como provê-se um histórico do desenvolvimento do mecanismo de Desenvolvimento Limpo,

incluindo-se a realização da Rio 92, à Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima, as COPs (Conferencia entre as Partes) e a elaboração do protocolo de Kyoto que originou o MDL (uma iniciativa brasileira) sendo os mesmos uma resposta das autoridades para responder ao problema do Aquecimento global. Explicita-se a estrutura desse mecanismo, os requisitos para que se cumpra a sua exigibilidade assim como o funcionamento do mesmo. Adicionalmente sistematizavam-se os dados estatísticos e financeiros do mercado de carbono disponibilizados por diversas fontes (IPCC, Ministério da Ciência e Tecnologia entre outros).

No ultimo capítulo é abordado o estudo de caso da empresa Marca Ambiental, primeira empresa no estado a se utilizar deste mecanismo como fonte de financiamento, explicitando-se o histórico da empresa assim como seus aspectos técnicos e financeiros da operacionalização do MDL.

Ao final apresentam-se as conclusões do estudo que apontam para a viabilidade de utilização do MDL para o enfretamento do problema lixo urbano no Espírito Santo e no Brasil.

CAPITULO 1

Desenvolvimento Sustentável e Mudanças Climáticas Aspectos Teóricos e Conceituais.

1.1 - Desenvolvimento Sustentável

É crescente em termos globais o crescimento das preocupações ambientais e sua presença nas decisões estratégicas de empresas e de governos. O tema da sustentabilidade do desenvolvimento já esta presente nas mais diversas áreas do conhecimento e das atividades econômicas, a exemplo do objeto deste trabalho que se refere a interação entre um novo segmento do sistema financeiro (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) e o segmento da prestação de Serviço de tratamento e disposição do lixo através da experiência da empresa, Marca Ambiental.

Presenciamos a busca da ampliação de conhecimentos para melhor lidar com a natureza e seus fenômenos, a criação de organismos com poder econômico para proporcionar linhas de financiamento à proteção ambiental, à tecnologia voltada para a área que vem crescendo de maneira significativa, e a introdução de aspectos ambientais em mecanismos de regulação ou de funcionamento de mercados (Selos Verdes, ISO, dentre outros).

O *ecobusiness*, em crescente escala, tem gerado grandes oportunidades de negócios, além de potencializarem novas formas de as empresas dinamizarem sua competitividade, dentro dos padrões socialmente aceitos. Como conseqüências naturais, surgem novos métodos, padrões tecnológicos que viabilizam sistemas de gestões ambientais, comumente associados ao termo de desenvolvimento sustentável.

Um dos maiores desafios da sociedade atual é lidar com a questão do “paradigma do desenvolvimento sustentável” o que significa balancear o desenvolvimento

socioeconômico com a preservação e recuperação do meio ambiente natural e o desenvolvimento humano. Dessa maneira, o desenvolvimento sustentável pode contribuir para a construção de uma nova ética para o desenvolvimento da sociedade contemporânea, o que exige mudanças culturais significativas e urgentes no entendimento dos papéis da ciência, tecnologia e economia nesse desenvolvimento.

A literatura internacional identifica quatro períodos diferenciados de “ondas de conscientização ambiental” e suas respectivas inter-relações com a economia (DALCOMUNI, PAG 42): Período pré-1960; Período 1960 a 1970; Período Final dos anos 1970 a meados de 1980 e Período meados dos anos 80 até os dias atuais.

Na primeira etapa observava-se pouca ou nenhuma inter-relação entre as questões ambientais e econômicas. Tinha-se a idéia de que os impactos ambientais eram considerados um preço que a sociedade estava disposta a pagar pelo progresso material. No segundo momento com a revolução cultural nos Estados Unidos, fez emergir questionamentos ao padrão de industrialização e ao consumismo global. A intensidade dos recursos naturais e os efeitos poluentes da produção e consumo foram focos de questionamentos. Nesse período as manifestações ambientais eram feitas como protestos de grupos “alternativos”, sem maiores influências na academia e nas políticas públicas dos diversos países. Em outras palavras para os visionários de direita, os questionamentos ambientais eram feitos por segmentos da sociedade despreparados e não comprometidos com a geração de emprego e renda. Para os esquerdistas esses movimentos eram igualmente rejeitados por serem entendidos como reações de pequeno-burgueses que desviavam a atenção da verdadeira questão social, tendo uma visão mais socialista como um todo.

Progressivamente essas questões ambientais foram penetrando nas classes médias americana, resultando em pressões eleitorais e exigindo principalmente do

estado a criação de um órgão de regulação ambiental, a “Environmental Protection Agency (EPA), e a regulação ambiental das atividades industriais”.

Entretanto, somente em 1972, na conferência de Estocolmo, na Suécia, uma equipe de cientistas do MIT (Massachusetts Institute of Technology) publicou o relatório “Limites ao Crescimento”. Nele, por meio de sofisticados modelos quantitativos, demonstrava-se que se o padrão e o ritmo do crescimento econômico vivenciado pelos Estados Unidos no período de 1920 a 1972 fossem generalizados para o restante do planeta, o crescimento econômico seria inviabilizado pela insuficiência de disponibilidade de recursos naturais e insumos e pela incapacidade do meio ambiente em absorver os impactos poluentes desta produção e consumo ampliado. Foi apartar de então que acirrou-se o antagonismo entre crescimento econômico e ambientalismo, internacionalizando-se esse debate. Esse período poderia ser caracterizado pela defesa da tese radical do “crescimento zero” (DALCOMUNI, PAG 51).

Na terceira etapa (período dos anos 70 até meados dos anos 80), os constantes aumentos do preço do petróleo fizeram recuar as pressões ambientais, recolocando na agenda econômica o foco para questões de emprego e renda. No início dos anos 1980 a ONU (Organizações das Nações Unidas) constituiu a comissão Brundtland, com a função de realizar um estudo Global buscando-se a conciliação entre meio-ambiente e desenvolvimento econômico.

O período entre meados dos anos 1980 até os dias atuais que corresponde à quarta etapa, foi marcado pelo rico processo de transformações políticas e institucionais e principalmente pela incidência de vários acidentes ecológicos de impactos e repercussão internacional - Chernobyl na União Soviética - cresceram as preocupações ambientais globais tais como:

[...] o efeito estufa e mudanças climáticas, chuva ácida dentre outras, o que reaviva a conscientização ambiental. Desta feita, a referência geográfica das pressões ambientais que nos anos 1960 situava-se nos

Estados Unidos, ganha uma amplitude Global.
(DALCOMUNI, PAG 52)

Em 1987 a publicação do relatório “Nosso Futuro Comum” da comissão Brutland, oficializa o conceito de desenvolvimento sustentável e representa um marco na busca de teorização e mudanças de práticas com vistas de conciliar o crescimento econômico com a conservação ambiental.

“Desenvolvimento Sustentável significa permitir á geração presente satisfazer as suas necessidades sem comprometer que as gerações futuras satisfaçam suas próprias necessidades¹”.

Assim em seu nascedouro o conceito de desenvolvimento sustentável apresentava três dimensões: Econômica, Social e Ambiental. Passada duas décadas o conceito de desenvolvimento sustentável passa a ser focado em cinco dimensões fundamentais:

1)Dimensão Econômica - Significa a ampliação dos bens e serviços produzidos pela sociedade para uma população que cresce e sofisticada suas necessidades (DALCOMUNI PAG 53)

2) Dimensão Social - que é uma distribuição eqüitativa dessa produção ampliada, significa o acesso social á riqueza material produzida.

3)Dimensão Ambiental - Significa a busca do desenvolvimento econômico em harmonia com o meio-ambiente, tanto em termos dos impactos gerados pelo homem acerca da poluição para a vida na terra, quanto em termos de fonte de recurso na qualidade de insumo e, sobretudo como patrimônio natural, algo cujo valor deve não apenas ser mantido, mas se possível melhorado. Esse ultimo demonstra a idéia de que é importante para a sociedade não só apenas a mitigação dos impactos ambientais das atividades humanas, mas também o

¹ COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro Comum*. Rio de Janeiro; FGV, 1987, apud DALCOMUNI, P52.

resgate de passivos ambientais com a recuperação da qualidade do ar, mananciais hídricos, de fauna e flora, enfim, o cuidado e o uso da natureza como fonte de qualidade de vida. O mais importante é o desafio de generalização desses três valores para a concepção contemporânea de desenvolvimento sustentável, o que significa uma drástica mudança cultural de nossa sociedade antropocêntrica, avalizada segundo Dalcomuni.

“[...] forma a natureza enquanto estoque de recurso, para outra concepção diametralmente oposta na qual o ser humano, em todas as suas dimensões, é apenas mais um elemento integrante da natureza e que em sua preservação e melhoria residem às bases de nossa qualidade de vida.” (DALCOMUNI PAG 53).

4) Dimensão Geográfico-espacial – Significa a percepção e o desafio de harmonização da distribuição espacial das atividades humanas, as quais impactam de forma decisiva a sustentabilidade do desenvolvimento. (DALCOMUNI PAG 53).

5) Dimensão político-Cultural – Participação democrática nas decisões de produção e acesso a riqueza material em um contexto de respeito à diversidade étnico-cultural já existente. (DALCOMUNI, PAG 54). Esse é um dos maiores desafios da atualidade acerca da generalização do desenvolvimento sustentável.

É importante salientar que o conceito de “Desenvolvimento Sustentável” na década de 1980 em que foi publicado gerou, muito mais de críticas do que aceitação. Não parecia que tal concepção poderia vir a exercer a influência relevante nos valores e ações da sociedade que vem exercendo até a atualidade. Na época este conceito significava um alerta quanto à possibilidade de exaustão dos recursos naturais e uma cobrança de responsabilidades de exaustão destes recursos

Atualmente não só este conceito vem sendo fruto de debate e exigências para minimização dos impactos do homem no planeta, como também um conceito mais

importante na atualidade, o da poluição, mais precisamente a poluição causada pela emissão exacerbada dos gases causadoras do efeito estufa.

“[...] a partir dos anos 90 que de fato começam a convergir esforços mais sistemáticos para o desenvolvimento da área do conhecimento da Economia do Meio Ambiente, constituída em linhas gerais em duas subdivisões principais: economia dos recursos naturais e economia da poluição”. (DALCOMUNI PAG 55)

1.2 - Mudanças Climáticas

A locução aquecimento global refere-se ao aumento da temperatura média dos oceanos e do ar perto da superfície da Terra que se tem verificado nas décadas mais recentes e à possibilidade da sua continuação durante o corrente século².

Desde a década de setenta do século passado é sabido que três variações previsíveis na órbita da terra em volta do sol têm controlado o clima global por milhões de anos. Como consequência desses lentos ciclos orbitais (que operam a cada 100 mil, 41 mil e 22 mil anos) houve mudanças na distribuição latitudinal e sazonal da radiação solar, que ao longo dos últimos três milhões de anos geraram uma série de eras glaciais separadas por períodos curtos e quentes.

Ao longo desses ciclos glaciais e inter-glaciais os hominídeos primitivos foram sofrendo um lento processo de evolução. Entre 200mil e 100 mil anos atrás surgiram os humanos (*Homo sapiens*). Nesse ínterim evolucionário, nossos ancestrais passaram a fabricar armas e ferramentas, e descobriram o fogo. Apesar disso, há apenas 11 mil anos atrás surgiram às primeiras sociedades agrícolas.

²Disponível em: <www.wikipedia.com.br>(acesso outubro de 2007)

O advento da agricultura pode ter dado início a uma mudança de interação do Ser Humano com o clima.

É possível que as atividades agrícolas possam ter iniciadas mudanças na concentração de gases na atmosfera, que por sua vez, passaram a alterar o balanço radiativo natural e, conseqüentemente, a variabilidade climática natural e, conseqüentemente, a variabilidade climática natural³.

De fato, estudos científicos detectaram mudanças anormais no clima global, as quais, de forma mais evidente, podem estar relacionadas atividades antrópicas desenvolvidas principalmente a partir da Revolução Industrial no final do século XVIII. Desde o surgimento das sociedades industriais, crescentes emissões de gases na atmosfera advindas da indústria, dos automóveis, da agricultura, da disposição de resíduos sólidos e dos esgotos podem ter aumentado as concentrações dos mesmos, e por isso, provocado a intensificação do efeito estufa, que por sua vez é a provável causa de mudanças climáticas anormais detectadas. (FRACALLOSSI PAG 34).

1.2.1 Efeito Estufa

A radiação solar chega à terra na forma de ondas curtas de luz (Figura 01). Aproximadamente 30% da radiação é imediatamente refletida para o espaço e a outra (70% restantes) é absorvida pela terra. Esta energia absorvida é radiada para o espaço em comprimentos de ondas mais longos (radiação térmica ou infravermelha) e é redistribuída pela circulação atmosférica e oceânica. A radiação infravermelha não transpõe a atmosfera tal como a radiação solar devido a existência dos gases CO₂(Gás Carbônico); CH₄(Gás Metano); O₃ (Ozônio); N₂O(Oxido de Nitroso); entre outros gases de efeito estufa; que fazem uma espécie de cortina formando uma fina camada na atmosfera que permite este aprisionamento de energia em forma de calor. Esse aprisionamento de energia é essencial para a vida na terra pois esse efeito estufa mantém o planeta por volta

³ FRACALLOSSI PAG 33

dos 30°C mais quente do que seria em sua ocorrência e sem ele a terra seria coberta de gelo. No entanto o aumento da concentração desses gases, denominados de Gases de Efeito Estufa, tenderia a aprisionar mais radiações infravermelhas, engrossando aquela fina camada existente, o que ocasionaria a elevação da temperatura média do planeta.

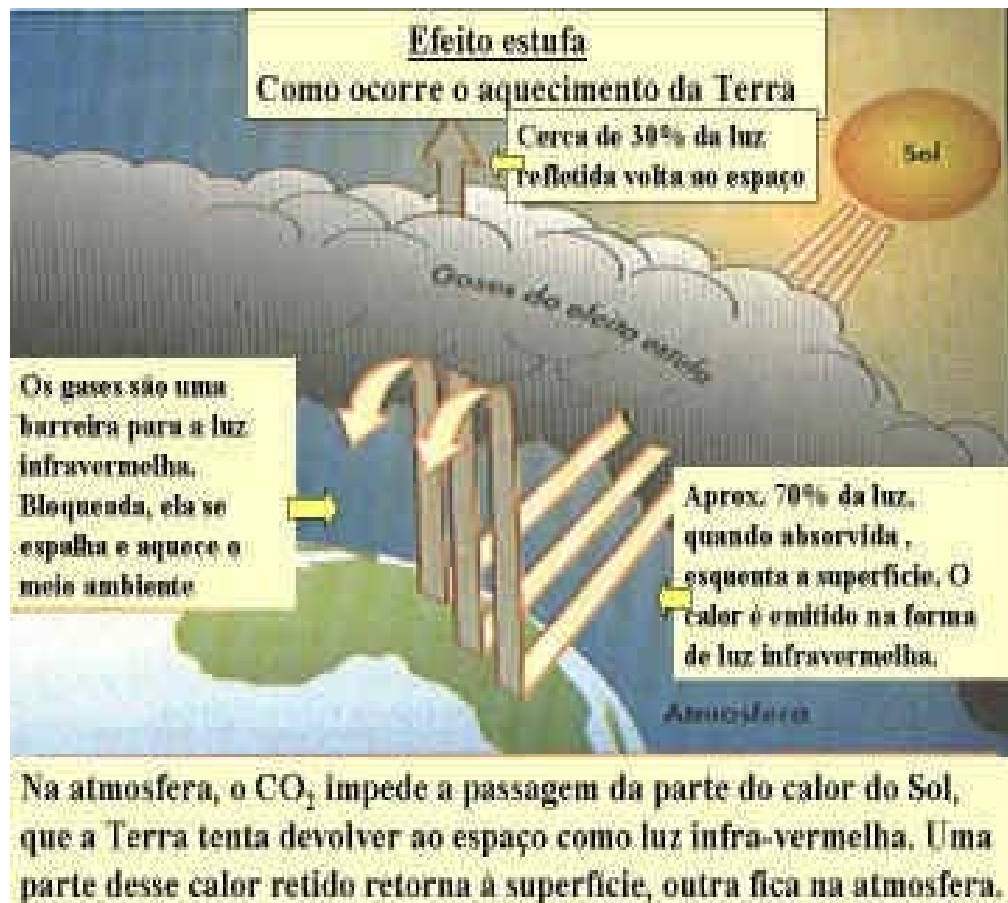


Figura 01: Efeito Estufa
Fonte: Greenpeace 2007

O aumento da concentração desses gases na atmosfera devido às emissões provenientes das atividades humanas pode estar intensificando há algum tempo o efeito estufa natural e, conseqüentemente, causando o aquecimento do planeta que por sua vez promove uma gama de efeitos que se propagam por todo o sistema climático. Resta de fato uma ampla gama de incertezas em torno do

assunto, fundamental para o futuro do planeta, por isso, a evolução do conhecimento científico nesse sentido mostra-se impreterível.

1.2.2- Relatório Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

O cientista suíço Svante Arrhenius, há mais de 100 anos atrás, foi um dos primeiros a demonstrar certa preocupação com as emissões crescentes de gases na atmosfera advindos do avanço industrial. Ele foi a primeira pessoa a investigar os efeitos do aumento de CO₂ no clima global e como esse aumento poderia influenciar no balanço radioativo da terra.

Cinquenta anos depois, o cientista e professor da Universidade de Harvard, Roger Revelle propôs medir o dióxido de carbono na atmosfera e comparar esses resultados em função do aumento global da temperatura da terra. Foi a partir dessas descobertas e de outras feitas na mesma época que se intensificou a pesquisa sobre a relação entre as emissões de GEE provenientes das atividades antrópicas e a mudança do clima global. Nesse sentido, na década de 80, evidências científicas passariam a despertar o interesse da opinião pública.

Em 1988, reconhecendo que diante das incertezas existentes sobre a mudança do clima, a tomada de decisão dos formuladores de políticas não poderiam ter por base evidências científicas emergentes de estudos individuais. Nesse sentido, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) estabeleceram conjuntamente o Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (IPCC) com o intuito de prover as decisões políticas com “uma fonte objetiva de ampla aceitação científica, informações técnicas e sócias econômicas disponíveis sobre a mudança do clima, seus impactos ambientais e sócios econômicos incluindo custos e benefícios de ação versus inação, e possíveis opções de respostas” (IPCC, 2007 p 05), que passariam desde então a subsidiar cientificamente o processo de negociação política sobre as mudanças no clima.

A função do IPCC é de avaliar todas as informações científicas, técnicas e socioeconômicas a respeito da mudança do clima que estão disponíveis ao redor de todo o mundo através de livros, jornais e literatura e a partir daí constituir um relatório sobre essas averiguações. Ele não conduz nenhum tipo de novas pesquisas e sim monitora e avalia os dados relacionados ao clima.

Os relatórios de Avaliação são periódicos e abrangentes, e buscam revelar contemporaneamente o estágio do conhecimento científico sobre a mudança do clima. Eles são apresentados em publicações organizadas de acordo com a estrutura organizacional do IPCC, que contempla três grupos de trabalho que atuam em três relatórios de avaliação é composto por: Relatório frentes distintas, mas complementares. Cada do grupo de trabalho I, estuda os aspectos científicos do sistema climático e da mudança do clima; relatório do grupo de trabalho II, avalia os impactos ambiental e sócio econômicos e o Relatório do grupo de trabalho III, avalia sob ponto de vista socioeconômico as possibilidades de mitigação do problema. Cada Grupo de trabalho assim como a equipe especial tem dois presidentes, um de um país desenvolvido e outro de um país em desenvolvimento, e uma unidade de apoio técnico composta por mais de 160 cientistas.

O primeiro relatório de avaliação, finalizado em 1990, veio coroar a preocupação científica sobre o conhecimento até então existente. Segundo Fracassoli:

“O relatório conclui que a continuação do acúmulo de gases de efeito estufa antrópicos na atmosfera conduziria á mudança do clima, cujo ritmo e magnitude provavelmente teriam efeitos importantes nos sistemas natural e humano” (FRACASSOLI PAG 36).

O segundo relatório foi aprovado em 1995 e publicado em 1996, em concordância com o primeiro confirmou o potencial das atividades humanas de alterar o clima. “Além disso, algumas relações indicariam que muitos aspectos importantes da mudança do clima seriam efetivamente irreversíveis” (FRACASSOLI, PAG 36).

O terceiro relatório aprovado e publicado em 2001 indicou que os atuais modelos subestimaram o nível de redução das emissões necessário para estabilizar a concentração de gases estufa. De fato, ele

“[...]conclui que adiar a redução nas emissões poderá acarretar inúmeros riscos ao planeta. O documento aponta ainda que as próximas duas ou três décadas serão decisivas para determinar quais impactos das mudanças climáticas podem ser evitados⁴”.

Por fim o quarto e último relatório de avaliação foi publicado em fevereiro de 2007, e pelo fato de ser o mais recente será estudado com mais detalhes nas seções seguintes.

1.2.3 - Quarto Relatório sobre Mudanças Climáticas - Evidências Científicas sobre a mudança no Clima.

“A contribuição deste grupo de trabalho descreve os avanços feitos na compreensão dos fatores humanos e naturais que causam a mudança no clima, assim como as estimativas desta mudança projetada no futuro”. (IPCC, 2007).

O quarto relatório do IPCC acerca da questão climática baseou-se principalmente na perspectiva que há pouco tempo para evitar impactos dramáticos e perigosos das mudanças climáticas nas próximas décadas.

“[...]É uma visão apocalíptica do futuro. A Terra será completamente transformada pelas mudanças climáticas induzidas pela atividade humana, a menos que uma série de medidas seja adotada imediatamente⁵”.

⁴ Disponível em www.turismoresponsavel.tur.br/modules Acesso em Outubro de 2007

⁵ Disponível em www.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/noticias Acesso em Outubro de 2007

O relatório apontou também, com mais de 90% de certeza, que a maior parte do aquecimento de temperatura observado nos últimos 50 anos foi provocada por atividades humanas. Segundo o Relatório:

“[...]As concentrações atmosféricas globais de dióxido de carbono, metano e óxido nítrico aumentaram bastante em consequência das atividades humanas desde 1750 e agora ultrapassam em muito os valores pré-industriais determinados com base em testemunhos de gelo de milhares de anos (VER FIGURA 01)”.

A figura 01 mostra um aumento considerável nas concentrações globais de dióxido de carbono, gás metano e óxido nítrico nos últimos anos. Esses aumentos se devem principalmente ao uso de combustíveis fósseis e a mudança no uso da terra (no caso do gás carbônico). Já os aumentos da concentração de metano e óxido nítrico são devidos principalmente à agricultura.

É importante salientar que testemunhos de gelo servem de parâmetro para se medir o nível de gás carbônico na atmosfera, pois quando a neve cai e se solidifica com o passar dos anos em um certo lugar da terra em que essa amostra foi tirada, ela prende pequenas bolhas de todos os gases constituintes na atmosfera naquela época. Com isso pode-se estudar e medir a quantidade de gás carbônico e outros gases que estavam na neve naquele ano ou período. E o mais interessante é que eles podem medir os diferentes isótopos de oxigênio e obter um termômetro muito preciso para dizer qual seria a temperatura da terra naquele período⁶.

Verifica-se ainda na figura que a concentração atmosférica de dióxido de carbono aumentou de um valor pré-industrial de cerca de 280 PPM para 379 ao cubo em 2005. A concentração atmosférica de dióxido de carbono em 2005 ultrapassa em muito a faixa natural dos últimos 650.000 anos (180 a 300ppm), como determinado a partir de testemunho de gelo.

⁶ GORE, AL: Uma verdade inconveniente, 2006.

Changes in Greenhouse Gases from ice-Core and Modern Data

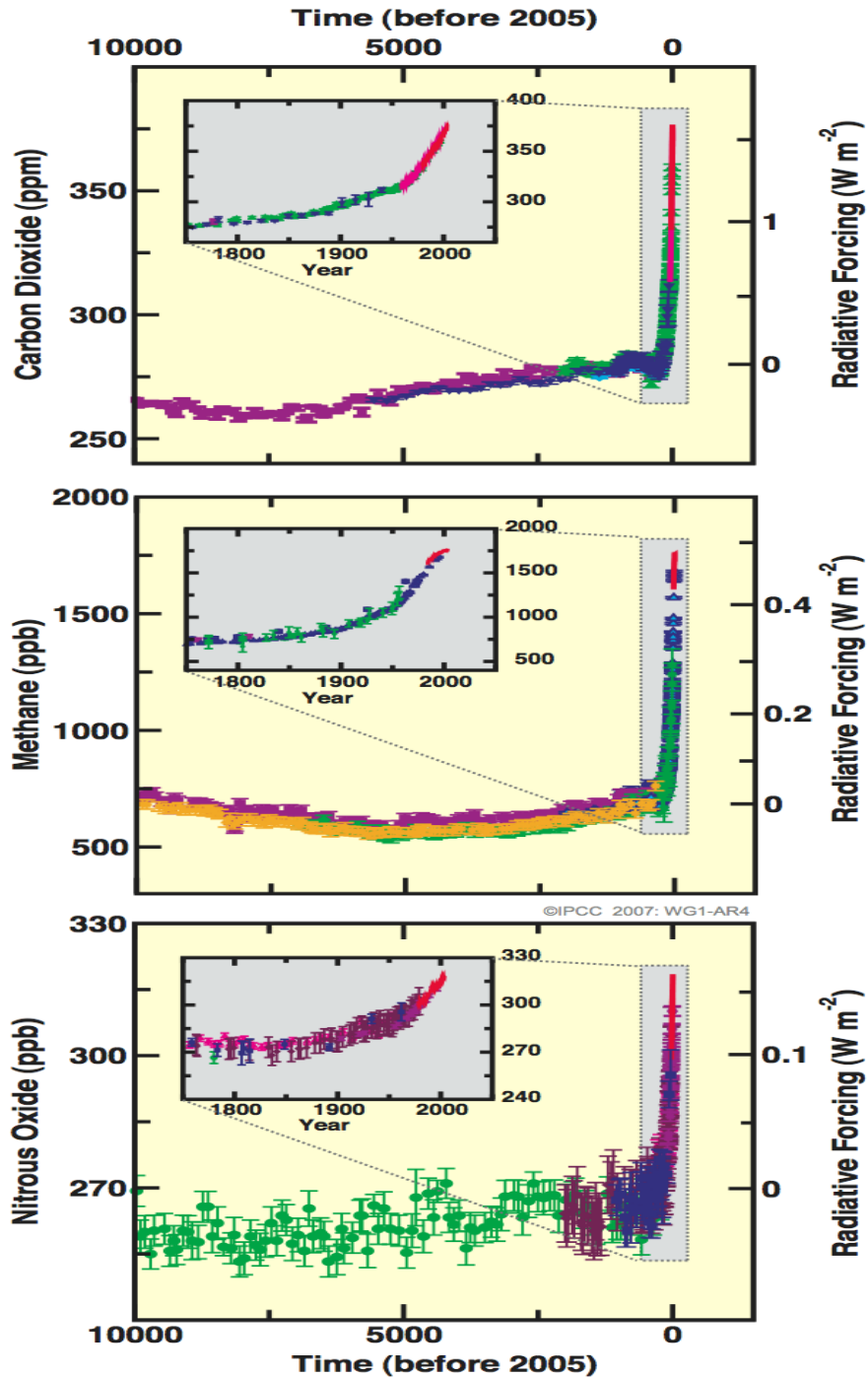


Figura 02: Mudanças nos Gases de Efeito Estufa a partir de dados de testemunho de gelo e Dados Modernos.
Fonte: IPCC 2007

Com relação ao clima observou-se que onze dos últimos doze anos (1995 a 2006) estão entre os 12 anos mais quentes do registro instrumental da temperatura da superfície global (desde 1850) VER FIGURA 03. A tendência linear de 100 anos (1906- 2005) de 0.74[0.56 para 0.92]°C é maior do que a tendência correspondente para 1901-2000 dada no Terceiro Relatório de Avaliação que era de 0.6[0.4 para 0.8]°C. Isto comprova que foram feitas averiguações no que diz respeito às avaliações do relatório. A tendência de aquecimento linear durante os últimos cinquenta anos (0.13 [0.10 para 0.16]°C é quase duas vezes a tendência dos últimos 100 anos) IPCC 2007. Isso significa que houve um aumento considerável na linha de aquecimento linear que esboça uma previsão da temperatura da terra á longo prazo. As geleiras montanhosas e a cobertura de neve diminuíram, em média, nos dois hemisférios conforme figura 02. Houve uma reduções generalizadas das geleiras e calotas de gelo que contribuíram para a elevação do nível do mar (IPCC 2007). Nos últimos 10 anos o território da Groenlândia, composto em sua maioria de gelo, foi “derretido” em cerca de 10 % de sua área total. Se ela se partisse e derrete-se por completo uma das conseqüências seria que a Holanda (Países Baixos) perderia cerca de 70% de seu território. (GORE 2005)

Outro dado do relatório é que a temperatura média global deve se elevar de 2° a 4,5°C até o final deste século devido a ação do homem sobre o ecossistema natural da terra. Caso isso se confirme o território amazônico perderá cerca de 40% de suas arvores do seu território devido ao aumento de sua temperatura tendo como conseqüência o maior surgimento de queimadas. (IPCC 2007).

As informações paleoclimáticas apóiam a interpretação de que o aquecimento do ultimo meio século não é usual nos últimos 1300 anos pelo menos. A ultima vez em que as regiões polares ficaram significamente mais quentes do que no presente foi durante um período longo(cerca de 125.000 anos atrás), as reduções no volume de gelo polar acarretaram uma elevação do nível do mar de 4 a 6 metros.

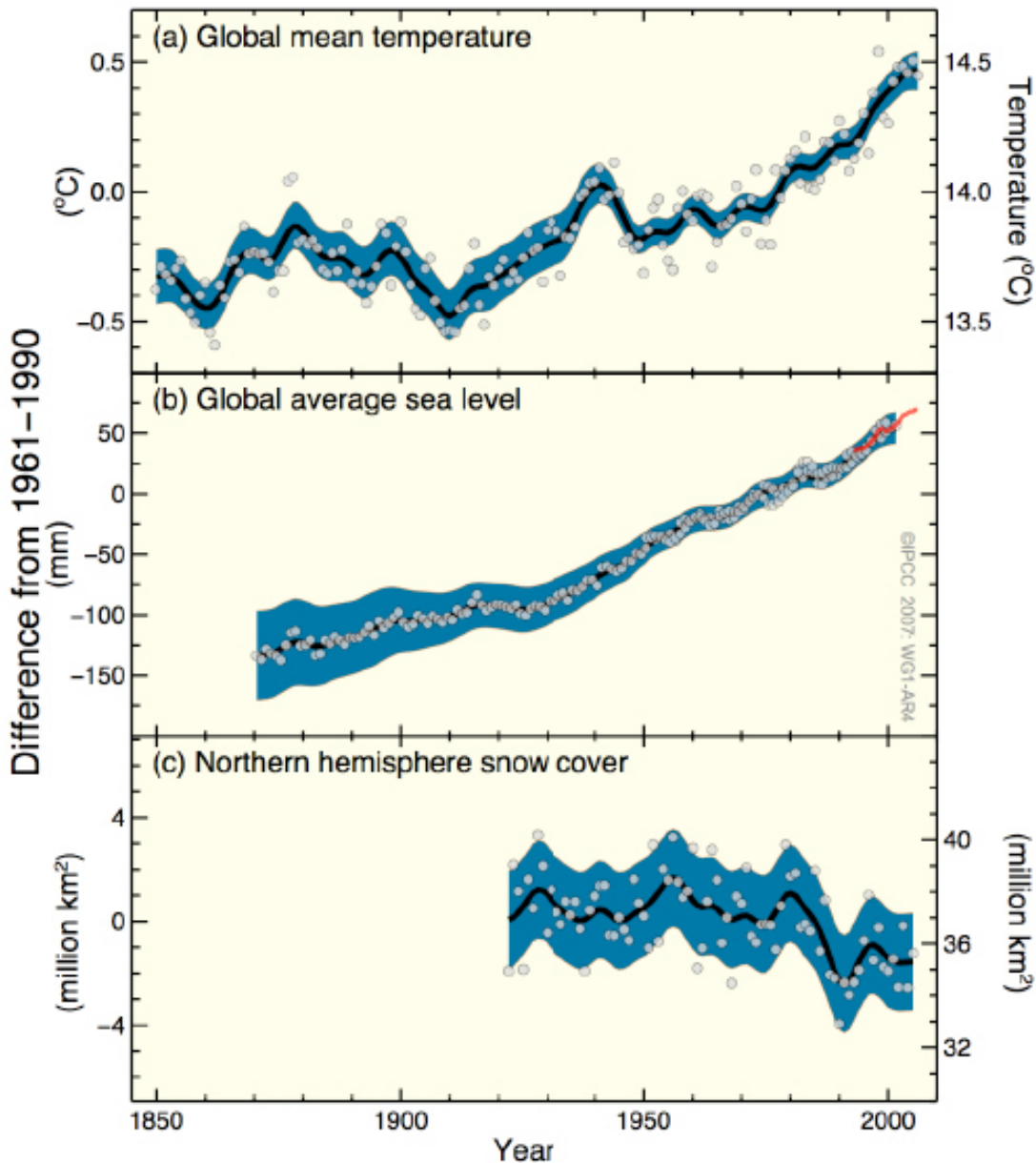


Figura 03: Alterações em temperatura, nível do mar e cobertura de neve do hemisfério norte.
 Fonte: IPCC2007

As conclusões do documento é de que não importa o que façamos daqui para frente, o planeta Terra sofrerá, por centenas de anos, os efeitos do modelo de desenvolvimento baseado na queima de combustíveis fósseis [petróleo, carvão

mineral] e na emissão de gases do efeito estufa [como dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄)], derivados destes combustíveis minerais. Não é mais possível reverter completamente o aumento do aquecimento global, assim como o aumento do nível dos oceanos que irão perdurar por séculos. O desafio portanto é como minimizar esses impactos e o que fazer para mitigar esse problema a longo prazo. Em síntese as mudanças climáticas e o aquecimento global constituem-se no principal elemento da agenda global para o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto dentre inúmeras iniciativas, desenvolveu-se e encontra-se em operacionalização o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) como “ferramenta financeira” para a mitigação dos efeitos adversos da excessiva liberação de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera. O MDL é o tema do Próximo capítulo.

Capítulo 2

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: Estrutura e Funcionamento.

2.1 - Antecedentes

2.1.1 - Rio 92

A Rio 92 realizada entre os dias 3 e 14 de junho daquele ano, na cidade do Rio de Janeiro, reuniu legisladores, diplomatas, cientistas e representantes de várias organizações não governamentais (ONGS), com o intuito de reconciliar a questão do desenvolvimento humano e o meio ambiente. Ela foi, de fato, o primeiro passo dado por autoridades do globo acerca da questão ambiental, o que foi de extrema importância para a adoção de uma ferramenta que diminuísse os impactos provocados pela ação do homem sobre a natureza. A intenção, nesse encontro, era introduzir a idéia do desenvolvimento sustentável, um modelo de crescimento econômico menos consumista e mais adequado ao equilíbrio ecológico em que houvesse um crescimento econômico atual sem que comprometa as necessidades de gerações futuras. Na ocasião foram reunidos mais de 179 países e o evento foi realizado por ocasião no 20º aniversário da Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano (1972), a primeira conferência mundial que tratou da natureza, tanto global quanto trans-fronteira, da degradação e poluição ambientais⁷ citado anteriormente no capítulo 1. Dentre o evento foram concebidos os seguintes documentos:

- 1) Agenda 21 – É um documento que estabeleceu a importância de cada país em refletir e adotar medidas para cooperar no estudo de soluções para os problemas sócio-ambientais. Não só de cada país, mas a elaboração de uma agenda de compromissos, ações e metas para

⁷ <http://pt.wikipedia.org/wiki/> (acesso em junho 2007)

transformar o desenvolvimento de uma região (Agenda 21 Local) e do mundo inteiro (Agenda 21 Global) com o princípio da sustentabilidade da vida⁸. Com mais de 40 capítulos, ela constitui num poderoso instrumento de reconversão da sociedade industrial rumo a um novo paradigma, que exige a reinterpretação do conceito progresso, contemplando maior harmonia e equilíbrio entre crescimento e meio ambiente. É necessário crescer, porém é também necessário analisar como este crescimento poderá interferir nas necessidades das gerações futuras. A agenda foi um dos marcos que sucumbiram à idéia de Desenvolvimento Sustentável no mundo.

“[...] Com a Agenda 21 criou-se um instrumento aprovado internacionalmente, que tornou possível repensar o planejamento. Abriu-se o caminho capaz de ajudar a construir politicamente as bases de um plano de ação e de um planejamento participativo em nível global, nacional e local, de forma gradual e negociada, tendo como meta um novo paradigma econômico e civilizatório”⁹.

- 2) Declaração do Rio - É uma declaração de princípios, sem poder legal, dividido em 27 capítulos, sendo que cada capítulo trata de um assunto diverso porém todos ligados ao crescimento concomitantemente com o meio ambiente.
- 3) Convenção sobre Mudanças Climáticas - visava reduzir a emissão dos gases que aumentam o efeito estufa, alterando o clima do planeta. Mas as medidas práticas estão no Protocolo de Kyoto, que iremos abordar com mais profundidade nas próximas páginas.
- 4) Convenção sobre Biodiversidade – Esta convenção tem como objetivo garantir a preservação da biodiversidade e a utilização sustentável de

⁸ www.vitaecivilis.org.br (acesso em junho de 2007)

⁹ Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Agenda_21>(acesso em julho de 2007):

seus componentes além da manutenção das espécies vivas do planeta, através da proteção da diversidade biológica. Os países têm o direito sobre a biodiversidade de seus territórios e o dever de usá-las e conservá-las de forma sustentável.

[...] A Convenção propõe uma série de estratégias para sua implantação, dentre elas, a elaboração e consecução de programas inovadores de conservação dos recursos "in situ" e "ex situ", além da disseminação de informações e do retorno de benefícios gerado pela utilização da biodiversidade, inclusive de produtos advindos da biotecnologia (qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica).¹⁰

- 5) Declaração sobre Florestas** – o documento nada mais foi do que uma série de princípios que tentava organizar os interesses dos países detentores de florestas e dos países “compradores” /desenvolvidos. De fato, a declaração não tinha força prática e não se passou de uma série de princípios sem a obrigatoriedade entre as partes. As florestas no mundo continuam desaparecendo num ritmo muito alto, o que demonstra a falta de uma política internacional para garantir o desenvolvimento sustentável e a preservação da biodiversidade no planeta. É importante visar que as florestas são as principais ferramentas para a captura de Co₂ na atmosfera, pois as árvores utilizam do gás para o crescimento de seus troncos e suas raízes. *Segundo dados da FAO (Programa das nações unidas para agricultura e alimentação):*

“[...] revelam que a cada ano, a extensão em cobertura vegetal de mais da metade do estado de São Paulo desaparece no mundo. Nos anos 90, o Brasil esteve na lista dos países que mais desmataram. Segundo o INPE - Instituto Nacional de

¹⁰Disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br>> (acesso em julho, 2007)

Pesquisas Espaciais, entre 92 e 99, foram destruídos treze milhões de hectares de florestas”¹¹.

A importância do papel do Rio 92 para o desenvolvimento sustentável é que ela foi a primeira convenção em que os países viram a necessidade de estabelecer certas normas e critérios acerca da questão ambiental. A reunião foi o passo anterior à adoção da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no clima que iremos estudar no próximo item.

2.1.2 - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

Em 1990, a assembléia geral das nações unidas respondeu aos apelos das mudanças climáticas relacionadas às emissões de gases de efeito estufa estabelecendo o comitê inter-governamental de negociação para a convenção-quadro sobre a mudança do clima (INC/FCC).

O INC/FCC preparou a redação da convenção e a adotou em 9 de maio de 1992 na sede das nações unidas em Nova York. A convenção foi aberta à assinatura em junho de 1992 na cúpula da terra no Rio de Janeiro. Foi assinada durante o encontro entre chefes de estado e outras autoridades de 154 países (signatários da mesma) entrando em vigor em 21 de março de 1994. Até meados de 1997, 165 países ratificaram ou aderiram à convenção, comprometendo-se, assim, com seus termos (FRANGETO; GAZANI, 2002). A convenção-Quadro estabeleceu um regime jurídico internacional para atingir o objetivo principal de alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Embora não defina a forma de atingir esse objetivo a CQNUMC estabelece mecanismos que dão continuidade ao processo de negociação em torno dos instrumentos necessários para que esse objetivo seja alcançado. Hoje é considerada a principal fonte normativa internacional a regular a questão. Dentre os termos pode ser citado:

¹¹ Disponível em <www.biodiversidadebrasil.com.br> (acesso em julho, 2007)

“Preocupadas com que as atividades humanas estão aumentando substancialmente as concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa, com que esse aumento de concentrações está intensificando o efeito estufa natural, e com que disso resulte, em media, aquecimento adicional da superfície da atmosfera da terra, e com que isso possa afetar negativamente os ecossistemas naturais e a humanidade”(Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, 1997).

Isto implica em dizer que a Convenção traz o reconhecimento das partes de que a mudança do clima da terra e seus efeitos negativos são uma preocupação comum da humanidade.

A CQNUMC trouxe em seu anexo I, a relação dos países, que em seu contexto denominados “Partes Constantes do Anexo I” (ANEXO A), deverão ser considerados como países desenvolvidos para fim de contrair as obrigações ali previstas.

“Observando que a maior parcela das emissões globais, históricas e atuais de gases de efeito estufa é originária dos países desenvolvidos, que as emissões per capita dos países em desenvolvimento ainda são relativamente baixas e que a parcela de emissões globais originárias dos países em desenvolvimento crescerá para que eles possam satisfazer suas necessidades sociais e de desenvolvimento”. (Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, 1997).

Dessa forma ficou consagrado o principio da responsabilidade comum, porém diferenciadas, que reconhece as diferentes parcelas de responsabilidade dos países na promoção do aquecimento global, de acordo com o seu grau de desenvolvimento histórico, embasando assim o estabelecimento de diferentes categorias de compromissos. Com isso os países desenvolvidos (Partes do anexo 1), assumiram maiores e mais restritivas obrigações, enquanto os países em

desenvolvimento (Partes não Anexo 1), que ainda mantém boa parte de seus recursos naturais, assumiram tão somente o compromisso de se desenvolverem de maneira mais limpa e sustentável que seus pares ricos. A CQNUMC observa que a maior parcela das emissões globais, históricas e atuais, de gases de efeito estufa é originária dos países desenvolvidos e que tanto os países desenvolvidos quanto os países em desenvolvimento deverão elaborar métodos que impliquem em uma menor agressão ambiental ao planeta de acordo com um dos termos citados.

“Reconhecendo que os estados devem elaborar legislação ambiental eficaz, que as normas ambientais, objetivos administrativos e prioridades devem refletir o contexto ambiental e de desenvolvimento aos quais se aplicam, e que as normas aplicadas por alguns desses países podem ser inadequadas e implicar custos econômicos e sociais injustificados para outros países, particularmente para os países em desenvolvimento.”
(Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, 1997).

Baseada no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, o desenvolvimento econômico e social, bem como a erradicação da pobreza, são as prioridades das partes emergentes, conforme determina o artigo 4 parágrafo 7, da Convenção de Nova Iorque. No entanto, foi justamente este tratamento diferenciado que fez com que a CQNUMC não surtisse o efeito almejado, já que o grupo dos países mais ricos passou a exigir que as mesmas limitações a que estavam obrigados por força da convenção fossem submetidas a todos países participantes, o que foi prontamente rejeitado.

“O Brasil e o grupo dos 77 e a China tem objetado nos termos da convenção e do protocolo, as tentativas de se atribuírem tais compromissos de redução aos países em desenvolvimento. Cabe notar que as emissões per capita nos países em desenvolvimento ainda são relativamente baixas que a convenção reconhece que esses países terão de aumentar as suas emissões

para atingir seus objetivos de desenvolvimento. No entendimento do Brasil, a plena implementação pelos países do anexo 1 dos compromissos contidos no protocolo é, assim a prioridade absoluta antes de quaisquer discussões sobre compromissos vinculantes para países em desenvolvimento.” (Exposição de Motivos Interministerial Nº39 MRE/MCT, 2002).

2.1.3 CONFERENCIA DAS PARTES (COP).

A conferência entre as partes – órgão supremo da convenção reuniu-se pela primeira vez no início de 1995 em Berlim. O órgão tem a função de manter regularmente sob exame a implementação da Convenção e de quaisquer de seus instrumentos jurídicos que a conferência das partes possa adotar, além de tomar, conforme seu mandato, as decisões necessárias para promover a efetiva implementação da convenção. A COP 1 adotou 21 decisões, incluindo o mandato de Berlim prevendo novas discussões sobre o fortalecimento da Convenção. No mandato de Berlim foram instituídos limites de emissões dos gases causadores do efeito estufa bem como a definição do calendário a ser cumprido foram estipulados. No entanto, as partes decidiram que o compromisso dos países desenvolvidos de voltar suas emissões para os níveis de 1990, até o ano de 2000 era inadequado para se atingir o objetivo de longo prazo da convenção, que consiste em impedir uma “interferência antrópica (produzida pelo homem) perigosa no sistema climático”.

Conforme Previsto na UNFCCC em seu artigo 7, parágrafo 4, A COP reúne-se em seções ordinárias anuais, que em julho do ano seguinte aconteceu a COP 2, nas Nações Unidas, em Genebra. Já a terceira Seção (COP-3) realizada em dezembro de 1997 em Kyoto, Japão, celebrou o protocolo de Kyoto que irá culminar em um dos objetivos principais da convenção, o de impedir uma interferência antrópica no sistema climático á longo prazo.

2.1.4 PROTOCOLO DE KYOTO

A terceira sessão da Conferência das partes contratantes da Convenção-quadro nas Nações Unidas sobre a mudança do Clima, foi realizada no ano de 1997 na cidade de Kyoto, no Japão. Cerca de 10.000 delegados, observadores, jornalistas participaram desse evento de alto nível. A conferencia culminou na decisão principal por consenso de adotar-se um protocolo segundo o qual os países industrializados reduziram suas emissões combinadas de gases de efeito estufa em pelo menos 5% em relação aos níveis observados em 1990 até o período entre 2008 á 2012. Esse compromisso, com vinculação legal, tinha por objetivo produzir uma reversão da tendência histórica de crescimento das emissões iniciadas nesses países há cerca de 150 anos, conforme o Artigo 1, Inciso 1 Descreve:

As partes incluídas no anexo 1 (ANEXO A), devem individualmente, ou conjuntamente assegurar que as suas emissões antrópicas agregadas expressas em dióxidos de carbono equivalente, não excedem suas quantidades atribuídas, calculadas em conformidade com seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões descritas no anexo B (ANEXO B) e de acordo com a disposição deste artigo, com vistas a reduzir suas emissões totais desses gases em pelo menos 5 por cento abaixo dos níveis de 1990 no período de compromisso de 2008 a 2012¹².

Para entrar em vigor, porém, o documento necessitava ser ratificado por pelo menos 55 países. Entre esses, devem constar aqueles países que em conjunto produziam 55% do gás carbônico lançado na atmosfera em 1990.

“[...] Este protocolo entra em Vigor no Nonagésimo dia após a data em que pelo menos cinqüenta e Cinco Partes da Convenção englobando as partes incluídas no Anexo 1 que contabilizam no total em pelo menos 55% das emissões totais de dióxido de carbono em 1990 das partes Incluídas no Anexo1,

¹² Artigo 1 Inciso Primeiro do Protocolo de Quito, 1997. Disponível em: www.mct.gov.br. Acesso em Agosto de 2007

Tenham depositado seus instrumentos de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão.” (Artigo 25, parágrafo 1 Protocolo de Kyoto, 1997)

Em 2002, o impasse dava mostras de que poderia chegar ao fim com o apoio do Parlamento canadense, antes contrário ao documento. Só em 2004, no entanto, o pacto finalmente ganharia o pontapé final para a sua implementação. Com a adesão da Rússia, segunda maior poluidora na época, responsável por 17% da emissão mundial, a soma das emissões totais de dióxido de carbono observadas em 1990 das partes (países) incluídos no anexo 1 chegaria a uma somatória de 61%, ou seja, um percentual acima do exigido pelo protocolo (Atualmente a China é a segunda maior poluidora seguida de Rússia e Japão conforme tabela 01) . Os Estados Unidos ofereceram vantagens políticas e Econômicas para a Rússia ficar do lado deles, mas no fim o governo Russo ficou ao lado da União Européia. Em troca disto a União Européia deveria dar apoio para que o país seja admitido na Organização Mundial do Comércio (OMC) (Revista Época, edição 352, Fevereiro 2005). Com isso, o Protocolo de Kyoto entrou em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005, sendo ratificado por 141 países.

Tabela 1- Quantidade que cada país emite de CO2 na atmosfera em Milhões de toneladas/ano.

PAÍSES	Toneladas de CO2 emitidos (em milhões/ano)	Porcentagem das emissões globais
1 - EUA	5.229	22,70%
2 - China	3.007	13,07%
3 - Rússia	1.548	6,73%
4 - Japão	1.151	5,00%
5 - Alemanha	884	3,84%
6 - Índia	803	3,49%
7 - Reino Unido	565	2,46%
8 - Canadá	471	2,05%
9 - Ucrânia	431	1,87%
10 - Itália	424	1,84%
11 - França	362	1,57%
12 - Coreia do Sul	353	1,53%
13 - Polônia	336	1,46%
14 - México	327	1,42%
15 - África do Sul	320	1,39%
16 - Brasil	287	1,25%

Fonte: www.wickpédia.com (acesso em Outubro de 2007)

É importante salientar que as partes incluídas na convenção, devem cumprir uma série de compromissos, quantificadas de sua limitação. Objetivos essenciais que possam promover um aumento da eficiência energética em setores relevantes da economia nacional, tal como a pesquisa, a promoção, o desenvolvimento e o aumento do uso de formas novas e renováveis de energia e tecnologias de seqüestro de dióxido de carbono, e de tecnologias ambientalmente seguras fazem parte das metas estipuladas pelo protocolo. Outras formas podem ser adotadas para atingir o objetivo central do protocolo. Uma delas é a redução ou eliminação

de todos os tributos que incidem sobre as atividades econômicas que a partir da adoção de uma nova tecnologia, contribua para o desenvolvimento sustentável.

A Redução Gradual ou eliminação de imperfeições de mercado, de incentivos fiscais, de isenções tributárias e tarifárias e de subsídios para todos os setores emissores de gases de efeito estufa que sejam contraídos ao objetivo da convenção e aplicação de instrumentos de mercado. (Artigo 2, parágrafo 1 (i) Protocolo de Kyoto, 1997)

O outro tipo de redução seria no setor de transporte, tendo em vista que o setor de transporte rodoviário somente na cidade do Rio de Janeiro, é responsável por mais da metade das emissões de CO₂ de todos os setores da economia na utilização de combustível fósseis¹³. Então além de ser responsável pela emissão de grande quantidade de CO₂, ele é grande responsável pela poluição local, emitindo gases óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, os aldeídos e os materiais particulados que para o efeito estufa causam mais efeitos negativos que o CO₂, conforme o Artigo 2, parágrafo 1 (vii) da convenção Descreve:

Medidas para limitar e/ou reduzir as emissões de gases de efeito estufa não controlados pelo protocolo de Montreal no setor de transportes.

Uma terceira forma proposta pelo protocolo seria a limitação e/ ou redução de emissões do metano, através da sua utilização no tratamento de resíduos, assunto melhor tratado no capítulo 3:

“[...]A limitação e/ou redução de emissões de metano por meio de sua recuperação e utilização no tratamento de resíduos, bem como na produção, no transporte e na distribuição de energia.”(Artigo2, parágrafo 1 (viii), Protocolo de Kioto, 1997)

O papel do Brasil no delineamento do Protocolo de Kyoto foi marcante, com a apresentação de diversas propostas relevantes, dentre elas a da criação de um fundo de Desenvolvimento Limpo, proposta em mecanismo limpo, um dos três

¹³ A Importância do Setor de Transporte Rodoviário no Aquecimento Global. COOPE-UFRJ. Rio de Janeiro. Disponível em < <http://ivig.coppe.ufrj.br/doc/anpet.pdf> >. Acesso em Agosto de 2007

mecanismos inovadores, estabelecidos pelo protocolo de Quito para ajudar as partes constantes do Anexo I da UNFCCC a reduzir os custos para o cumprimento de suas metas de emissões. Os outros dois são o Comércio de Emissões e a Implementação conjunta sendo que esses dois últimos dispositivos de flexibilização, por sua natureza, somente são utilizadas pelas partes Constantes do Anexo 1.

2.2 MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

O mecanismo de desenvolvimento limpo tem o propósito de prestar assistência às partes Não Anexo i da CQNUMC para que viabilizem o desenvolvimento sustentável através da implementação de uma respectiva atividade de projeto que contribua para o objetivo final da convenção, e por outro lado, prestar assistência às partes anexo i, para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões de gases de efeito estufa:

1. Fica definido um mecanismo de desenvolvimento limpo.
2. O objetivo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo deve ser assistir às partes não incluída no Anexo 1 para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da convenção, e, assistir às partes incluídas no anexo 1 para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e reduções de emissões, assumidos no Artigo 3.
3. Sobre o mecanismo de desenvolvimento limpo:
 - (a) As partes não incluídas no Anexo 1 beneficiarão de atividades de projetos que resultem em reduções certificadas de emissões; e.
 - (b) As partes incluídas no Anexo 1 podem utilizar as reduções certificadas de emissões, resultantes de tais atividades de projetos, para contribuir com o cumprimento da parte de seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no artigo 3, como determinado pela

conferência das partes na qualidade de reunião das partes deste protocolo. (Artigo 12 parágrafo 1, 2 e 3, Protocolo de Kyoto; 1997)

Conforme exposto acima o objetivo final de mitigação de gases de efeito estufa é atingido através da implementação de atividades de projeto nos países em desenvolvimento que resultem na redução da emissão de gases de efeito estufa ou no aumento da remoção de CO₂, mediante investimentos em tecnologias mais eficientes, substituição de fontes de energia fósseis por renováveis, racionalização do uso de energia, florestamento e reflorestamento, entre outras. O país não anexo1 se beneficiam do mecanismo de desenvolvimento limpo a partir do momento em que os países do anexo 1 utilizam de suas reduções certificadas de emissões, para contribuir com o cumprimento das partes ratificadas no protocolo.

2.2.1 Redução de Certificado de Emissão (RCE)

O certificado de emissão reduzida, ou RCE, nada mais é do que as quantidades relativas á redução de emissão de gases de efeito estufa e/ou remoção desses gases, medidas em toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente. Nesse sentido, os países em desenvolvimento através da implementação de um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo podem se beneficiar deste processo, em que as empresas dos países em desenvolvimento (não Anexo 1), com a adoção desta nova tecnologia, deixará de emitir certa quantidade CO₂ e/ou remoção de CO₂, medidas em toneladas métricas. Está não emissão gerará uma certa quantidade de RCE, que poderá ser usada, ou melhor, comprada pelos países que ratificaram o protocolo de Kyoto para o cumprimento de suas metas quantificadas. Esses mecanismos adicionais de implementação vão estimular o desenvolvimento de um novo mercado internacional cuja mercadoria é constituída pelas reduções certificadas de emissão de gases de efeito estufa e/ou remoções de Co₂. As partes que possuem compromissos e metas de redução, partes Anexo I, deverão ser os participantes, pelo lado da demanda, deste mercado. No caso específico do MDL, os países em desenvolvimento deverão desempenhar um papel significativo

nesse mercado, sobretudo na oferta de reduções de emissões de gases de efeito estufa e/ou remoções de CO₂¹⁴.

É importante observar que cada gás provocador do efeito estufa tem o seu potencial de aquecimento global ou no termo inglês Global Warming Potencial-GWP. Potencial de aquecimento nada mais é do que uma medida estabelecida de como uma determinada quantidade de gás do efeito estufa (GEE) contribui ao aquecimento global (Tabela 2). É uma medida relativa que compara os diversos tipos de gases causadores do efeito estufa com a mesma quantidade de dióxido de carbono (cujo potencial é definido como 1). Este cálculo é baseado numa série de fatores, incluindo a eficiência radiativa (habilidade de absorver o calor) de cada gás relativo ao dióxido de carbono, assim como a taxa de degradação de cada gás (quantidade removida da atmosfera num certo número de anos)¹⁵. Esse índice foi divulgado pelo terceiro relatório de avaliação do IPCC EM 2001.

Tabela 2- Potencial de Aquecimento Global

Gás	Potencial de Aquecimento Global
CO ₂ Dióxido de Carbono	1
CH ₄ - Metano	21
N ₂ O- Oxido Nitroso	310
HFC - Hidrofluorcarbono	140 ~ 11700
PFC – Perfluorcarbono	6500 ~ 9200
SF ₆ - Hexofluor Sulfuroso	23900

Fonte: www.amanatureza.com (acesso em agosto de 2007)

Portanto cada tonelada métrica do gás terá que ser convertido em quantidades equivalentes de dióxido de carbono, e que uma unidade de CER representa uma tonelada métrica de dióxido de carbono.

¹⁴ VIDIGAL LOPES, Ignez. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo-MDL: guia de orientação. **Fundação Getúlio Vargas**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em <www.fgv.com.br>. Acesso em Setembro de 2007

¹⁵ Em <http://pt.wikipedia.org> (acesso em agosto de 2007)

2.2.2 Requisitos para que cumpram a exigibilidade do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo:

O protocolo de Kyoto impõe várias condições para que um projeto seja considerado elegível, isto é, que possam ser considerados efetivamente um projeto de MDL. Para isso é de fundamental importância que atenda alguns requisitos essenciais. Só assim as reduções de emissões de GEE resultantes de um projeto de MDL terão consequência a possibilidade de Obtenção de CER:

5. As reduções resultantes de cada atividade de projeto devem ser certificadas por entidades operacionais a serem designadas pela conferência das partes na qualidade de reunião das partes deste protocolo, com base:

(a) Participação Voluntária por cada parte envolvida

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

(c) Reduções de emissões que sejam adicionais as que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto. (Artigo 12 parágrafo 5 Protocolo de Kioto, 1997)

No termo Inglês usa-se a palavra *Compliance* que é uma terminologia utilizada para exprimir a qualidade do projeto que está em conformidade com os requisitos previstos como regra nos instrumentos jurídicos que informam suas condições de legalidade (FRANGETO, GAZANI, PAG 60). A legalidade de um projeto de MDL significa a fidelidade às determinações prescritas nos instrumentos que o criaram. Do contrário, o projeto de MDL, não terá direitos legais de gerar os Certificados de Redução Limpa, ou seja, será juridicamente ilegal.

No termo (a) do Artigo 12, parágrafo 5 expõe o conceito de livre arbítrio das partes envolvidas. Cabem as partes, assim, dizer se as atividades desenvolvidas no projeto a ela apresentado para a aprovação são voluntárias ou não, isto é a participação não ocorra por coação.

Voltando no termo (b) do artigo, ele traduz a idéia de que na implementação de um projeto de MDL, terá de ocorrer uma redução dos GEE provenientes desta atividade, e que ela terá de ser comprovada e quantificada, havendo a necessidade de os benefícios trazidos pelo projeto durarem por um lapso de tempo significativo. Juridicamente falando, como não há previsão de quão longo seja esse prazo, trata-se de um conceito indeterminado, que necessita, portanto, de interpretação adequada às condições específicas do caso concreto. (FRANGETO, GAZANI, PAG 62).

Por ultimo em seu termo (c) **Reduções de emissões que sejam adicionais as que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto;** refere-se primordialmente a questão da adicionalidade, ou seja, para que seja considerado um projeto legal, é preciso que o mesmo comprove que a sua redução dos GEE, ou captação, não seriam possíveis sem a implementação do projeto de MDL. Além de comprovar que, com implementação do projeto de MDL, ocorreram efetivamente as reduções de emissões, há necessidade de se demonstrar com que base a averiguação de tais reduções é possível. Para isso é estabelecido um critério de referencia, que será aplicada conforme o seu caso.

Ela pode ser anterior á implementação do projeto; na situação atual e Posterior á sua implementação, mesmo que se trate de um cenário baseado em projeções e tendências, a fim de que se possa verificar quais emissões ocorreriam caso o projeto não fosse implementado. (FRANGETO, GAZANI, PAG 63).

Fortemente relacionado com o conceito de adicionalidade é o de linha de base (*baseline*) definido como:

“[...]A linha de base de uma atividade de projeto de MDL é o cenário que representa, de forma razoável, as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes que ocorreriam na ausência da atividade do projeto proposto”¹⁶.

Os termos de adicionalidade e linha de base se completam por que um serve ao outro, uma vez que a mensuração da adicionalidade é dada com base na definição da linha de base, o cenário de referencia.

2.2.3 Estrutura Institucional:

As atividades de Projeto do MDL deverão ser submetidas a um processo de aferição por meio de instituições e procedimentos estabelecidos na COP-7, dentre as instituições relacionadas destacam-se:

Conselho Executivo do MDL

O conselho executivo do MDL tem como função supervisionar o funcionamento do MDL. O conselho executivo ele é subordinado a COP (Conferencia entre as partes) e trabalha numa espécie de informante fazendo recomendações sobre quaisquer assunto para a consideração da COP. Fazem parte do conselho executivo 10 membros das partes do protocolo de Kyoto, sendo um membro de cada um dos cinco grupos regionais das Nações Unidas, dois das partes incluídas no Anexo I, dois das partes não incluídas do anexo I e um representante dos pequenos estados insulares em desenvolvimento¹⁷. Eles se reúnem no mínimo três vezes por ano e entre as suas responsabilidades destacam-se:

1. Credenciar entidades operacionais e ser responsável por esse credenciamento. Essa responsabilidade abrange: decisões sobre o

¹⁶ Decisão 17/cp.7, 44 do anexo dos Acordos de Marrakesh.

¹⁷ FRANGETTO, Flavia Witkowski; GAZANI, Flavio Rufino. Viabilização Jurídica do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil. São Paulo. Ed. Periópolis, 2002

- credenciamento, suspensão e retirada desse credenciamento e operacionalização dos procedimentos e padrões do credenciamento.
2. Aprovar novas metodologias relacionadas com linhas de base, monitoramentos e limites de projeto.
 3. Disponibilizar ao público informações relevantes sobre as atividades de MDL, no tocante aos financiamentos e investidores, para auxiliar os projetos de MDL a serem implementados.
 4. Desenvolver e manter o registro sobre as atividades de MDL, mantendo uma base de dados destes projetos.
 5. Tratar de questões relativas à observância das modalidades e procedimentos do MDL pelos participantes dos projetos e entidades operacionais, relatando-a COP-MOP.
 6. Ser responsável pela emissão das RCE's. (FRANGETO,GAZANI, 2002)

Autoridade Nacional Designada

Governos de países participantes de uma atividade de projeto do MDL devem designar junto à CQNUMC uma autoridade nacional designada para o MDL. Ela irá atestar que a participação dos países é voluntária e, no caso do país onde são implementadas as atividades de projeto, averiguar se os objetivos do MDL estão sendo cumpridos. No Brasil a Autoridade Nacional designada é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, sendo presidida pelo ministério da Ciência e tecnologia e vice-presidida pelo ministério do Meio Ambiente. A função principal dela é de aprovar os projetos considerados elegíveis do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, cabendo, também à comissão definir critérios adicionais de elegibilidade levando em conta o protocolo de Kyoto.

Entidade Operacional Designada

Entidades Operacionais Designadas são entidades nacionais ou internacionais (privadas) credenciadas pelo conselho executivo e designadas pela COP/MOP, a qual ratificará ou não o credenciamento feito pelo conselho executivo. Elas deverão prestar conta à COP, por meio do conselho executivo. O conselho

executivo deverá manter uma lista acessível ao público de todas as entidades operacionais designadas. São responsabilidades das entidades operacionais designadas:

1. Validar as atividades de projeto do MDL proposta
2. Verificar e certificar as reduções de emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes
3. Cumprir as leis dos países que sejam sede das atividades de projeto de MDL.
4. Demonstrar que ela e seus sub-contratantes não têm conflitos de interesses com os participantes das atividades de projeto do MDL para as quais tenha sido selecionada para desempenhar as funções de validação verificação e certificação¹⁸.
5. Manter uma lista disponível para o público de todas as atividades de projeto de MDL.
6. Submeter um relatório anual de atividade ao conselho executivo.
7. Manter disponível para o público as informações que não sejam consideradas confidenciais referentes á projetos de MDL.

¹⁸ As entidades operacionais designadas poderão despenhar simultaneamente, as funções de validação, certificação e verificação, se assim solicitar ao Conselho executivo. Se isso for feito elas deverão manter uma lista disponível de todos os projetos de MDL, para os quais tenham realizado a validação, certificação e verificação.



Fluxograma 1- Estrutura Institucional do Projeto de MDL
 Fonte: Fundação Getulio Vargas. 2002

2.2.4 Ciclo do Projeto:

Para que uma atividade de projeto de MDL resulte nas emissões dos RCE's ela precisará necessariamente passar por 6 etapas:

(1) Documento de Concepção de Projeto

O Documento de Concepção do Projeto (DCP) é um documento feito pela a empresa interessada na atividade do projeto de MDL, no qual estão contidos os aspectos gerais e técnicos envolvidos na elaboração do projeto. Além das descrições das atividades de projeto e dos respectivos participantes, o DCP deverá incluir:

- A descrição da metodologia da Linha de base.
- A descrição das metodologias para calculo da redução de emissões de GEE.
- A descrição da metodologia para o estabelecimento dos limites das atividades de projeto.
- A descrição da metodologia para o calculo das *fugas*.

- Período de Obtenção dos Créditos
- Plano de Monitoramento
- Justificativa da adicionalidade da atividade do projeto
- Comentários dos Autores
- Informações quanto á utilização de fontes adicionais de financiamento¹⁹.

(2) Validação e Aprovação

Após a elaboração do projeto a empresa encaminhará o DCP para Entidade Operacional Designada que irá avaliar, e se for o caso, validar o documento. Nestes termos terá que ser checado:

- Se a atividade de projeto atende aos critérios de elegibilidade
- Se há de fato, uma redução adicional nas emissões de gases de efeito estufa.
- Se a atividade de projeto do MDL é voluntária e foi aprovada pelo país onde são implementadas as atividades de projeto.
- Se os comentários dos atores envolvidos foram incluídos e de alguma forma considerados.
- Se o período de créditos foi definido.
- Se a análise de impacto ambiental foi realizada segundo a legislação ambiental nacional
- Se a nova metodologia para a linha de base proposta (caso proposta) está de acordo com as modalidades e procedimentos para a proposição de novas metodologias.

¹⁹ VIDIGAL LOPES, Ignez. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo-MDL: guia de orientação. **Fundação Getulio Vargas**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em <www.fgv.com.br>. Acesso em Setembro de 2007

- Se as emissões de gases de efeito estufa fora dos limites da atividade de projeto (a fuga), porém atribuíveis a ela, foram consideradas²⁰.

A entidade operacional designada selecionada pelos participantes para validar o projeto, mediante contrato firmado entre as partes, deverá revisar o documento de concepção do projeto e qualquer outro documento de apoio. Ela deverá antes de submeter o DCP ao conselho executivo, deverá ter recebido de cada participante da atividade de projeto uma aprovação formal da Autoridade Nacional Designada que sua participação foi voluntária.

(3) Registro

O registro é a aceitação formal, pelo conselho executivo, de um projeto validado como atividade de projeto de MDL. O registro é um pré-requisito para a verificação, certificação e emissão das RCE's relativas a essa atividade de projeto. O tempo de registro é um período máximo de oito semanas após o referido relatório ter sido entregue ao conselho executivo. Ele poderá solicitar uma revisão do relatório de validação caso requisitos estabelecidos não tenham sido atendidos, e comunicar a decisão à entidade operacional designada e aos participantes do projeto²¹.

(4) Monitoramento

Os participantes de projeto devem incluir como parte integrante do documento de concepção do projeto, um plano de monitoramento. Este plano deverá estar de acordo com a metodologia requisitada no DCP. Fazem parte do plano de

²⁰ disponível em www.mct.gov.br- Decisão preliminar 17/ cop7

²¹ VIDIGAL LOPES, Ignez. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo-MDL: guia de orientação. **Fundação Getúlio Vargas**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em <www.fgv.com.br>. Acesso em Setembro de 2007

monitoramento toda forma de coleta e armazenagem de todos os dados necessários para calcular a RCE's. A implementação do plano de monitoramento é uma condição para a verificação e certificação e emissão das RCE's, sendo aprovada previamente na primeira etapa do processo.

(5) Verificação e Certificação

A verificação é a revisão, pela entidade operacional designada, das reduções monitoradas das emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes que ocorreram em consequência de uma atividade registrada de projeto de MDL durante o período de verificação. (FRANGETO, GAZANI, PAG 431). Em outras palavras a EOD verificará se as reduções de GEE monitoradas são provindas da atividade de um projeto de MDL. A certificação é a garantia por escrito da entidade operacional designada de que, durante um período de tempo especificado, uma atividade de projeto atingiu as reduções das emissões antrópicas de GEE por fontes conforme verificado. (FRANGETO, GAZANI, PAG 431). A certificação formal será baseada no relatório de verificação e serão consideradas definitiva 15(quinze) dias após ter recebida pelo conselho executivo. Esta certificação certificará que a atividade de projeto de MDL culminou nas reduções dos GEE. A declaração da certificação será enviada aos participantes de atividade do projeto às partes envolvidas e ao conselho executivo, para torná-las pública²². A entidade operacional designada terá que verificar os seguintes termos:

- Se a documentação do projeto fornecida está de acordo com os requisitos estabelecidos no documento de concepção do projeto.

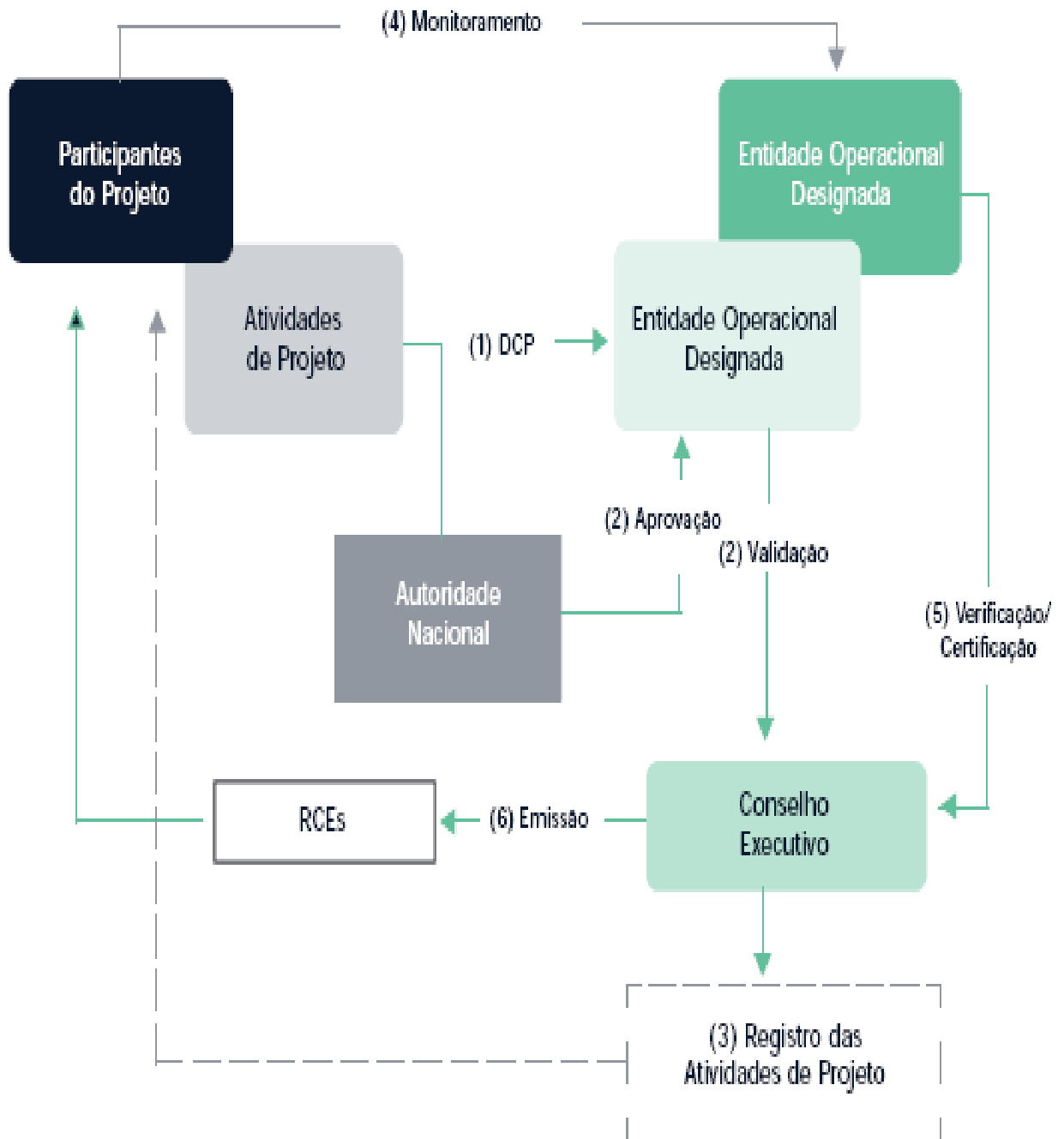
²² VIDIGAL LOPES, Ignez. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo-MDL: guia de orientação. **Fundação Getulio Vargas**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em <www.fgv.com.br>. Acesso em Setembro de 2007

- Conduzir inspeções no local com entrevistas pertinentes aos participantes do projeto e atores locais, coletar dados e medições, observar as práticas estabelecidas fazer testes de acércea nos equipamentos de monitoramento. Se for o caso utilizar outras fontes de medição e manutenção da mesma.
- Rever os resultados de monitoramento e verificar se as metodologias foram empregadas corretamente e se a sua documentação está completa e transparente.
- Recomendar aos participantes do projeto mudanças adequadas acerca da metodologia de monitoramento se for necessário.
- Identificar e informar aos participantes do projeto quaisquer preocupações sobre se a própria atividade de projeto e se a sua operação está de acordo com o documento de concepção de projeto. Os participantes devem tratar dessas preocupações e fornecer informações adicionais pertinentes se necessário.
- Com base em seu relatório de verificação, certificar que durante certo período de tempo estabelecido, a atividade de projeto de MDL atingiu as quantidades verificadas de reduções especificadas no documento de concepção do projeto. Ela deverá imediatamente após essa análise informar a sua decisão aos participantes de projeto, ás partes envolvidas e ao conselho executivo para torná-la ao publico. (FRANGETO;GAZANI, PAG 433).

(6) Emissão de Reduções Certificadas de Emissões

O relatório de certificação deverá conter uma requisição para o conselho executivo de que ele emita um montante de RCE´s correspondente ao total de emissões reduzidas obtidas pela atividade de projeto de MDL. A emissão ocorrerá em quinze dias após o recebimento da solicitação, ao menos que uma parte envolvida na atividade de projeto ou pelo menos três membros do conselho executivo requisite uma revisão da emissão de RCE´s proposta. Essa revisão deve limitar-se a questões de fraude, mau procedimento ou incompetência das EOD. Nesse caso

o conselho executivo, em sua próxima reunião, deve decidir sobre o curso da ação, e este procedimento não poderá ultrapassar 30 dias. O administrador do registro da atividade de MDL, trabalhando sob a autoridade de conselho executivo, deposita as RCE's certificadas nas contas abertas nesse mesmo registro, de acordo com o solicitado no documento de concepção do projeto, em nome das devidas partes, bem como dos participantes das atividades do projeto. É importante ressaltar que 2% das RCE's irão para um fundo de adaptação, destinado a ajudar os países mais vulneráveis e se adaptarem aos efeitos adversos das mudanças climáticas. Outra parcela, determinada pela COP, por recomendação do conselho executivo, será utilizada para cobrir despesas administrativas do MDL. (FRANGETO, GAZANI, PAG 434).



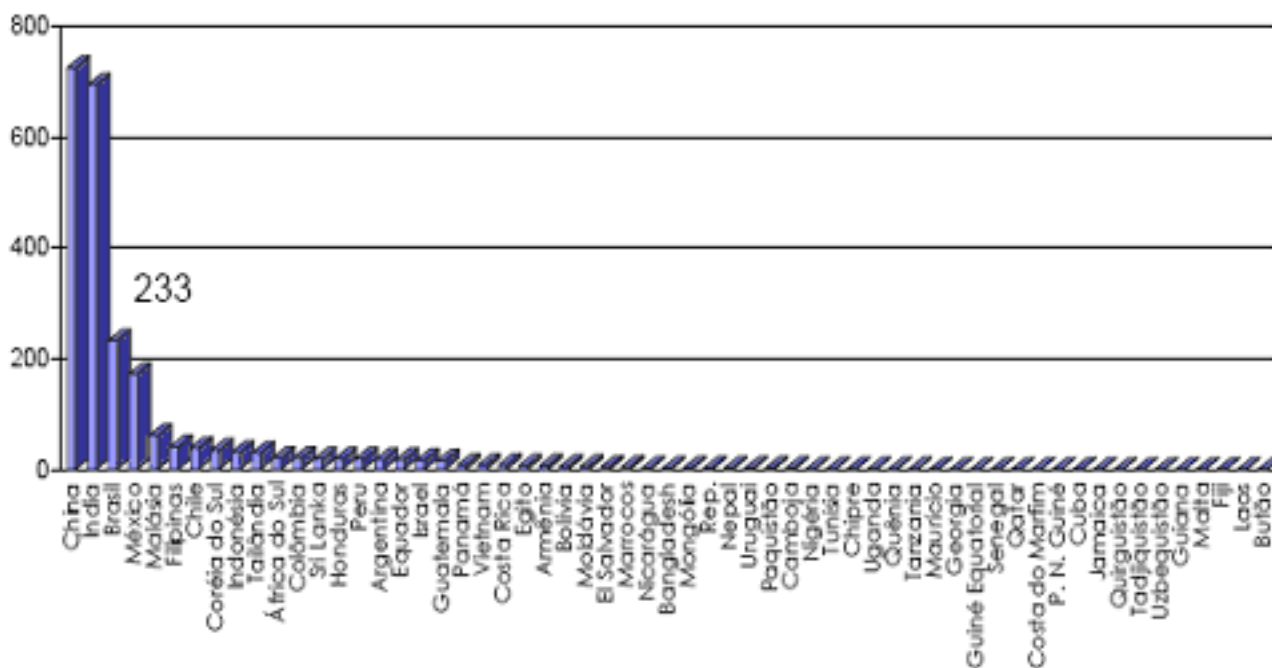
Fluxograma 2- Ciclo do Projeto
 Fonte: Fundação Getulio Vargas. 2002.

2.3 Dados Estatísticos de Projetos de MDL.

Uma atividade de projeto entra no sistema do MDL quando o seu documento de concepção de projeto (DCP) correspondente é submetido para validação a uma Entidade Operacional Designada (EOD). Ao completar o ciclo de validação, aprovação e registro, a atividade registrada torna-se efetivamente uma atividade de projeto no âmbito do MDL. Os gráficos 01 e 1A mostram o status atual das atividades de projeto em estágio de validação, aprovação e registro. O primeiro projeto de MDL aprovado e certificado foi feito pelo Brasil

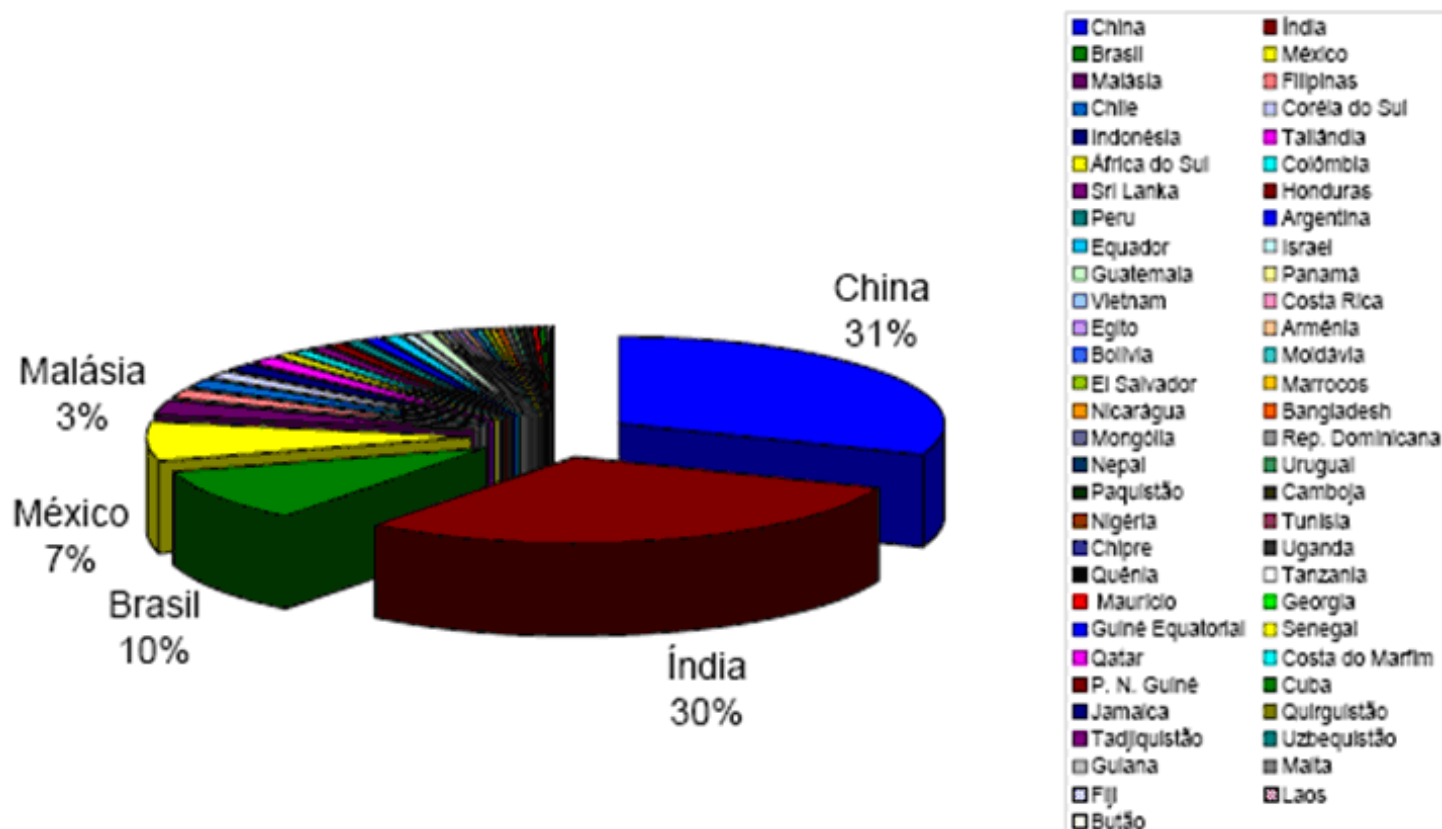
No período até 24 de agosto de 2007(ultimo levantamento feito pelo MCT), um total de 2343 projetos encontrava-se em alguma fase do ciclo de projetos do MDL, sendo 732 já registrados pelo Conselho Executivo do MDL (Na ultima fase do Pré-Projeto) e 1.611 em outras fases do ciclo (Figura 01). O Brasil ocupa o 3º lugar em número de atividades de projeto, com 233 projetos (10%), sendo que em primeiro lugar encontra-se a China com 725 e, em segundo, a Índia com 694 projetos

Gráfico 01: Numero de Atividades de Projeto de MDL no Mundo



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007)

Gráfico 01A - Números de Atividade de Projeto em Termos Percentuais



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007)

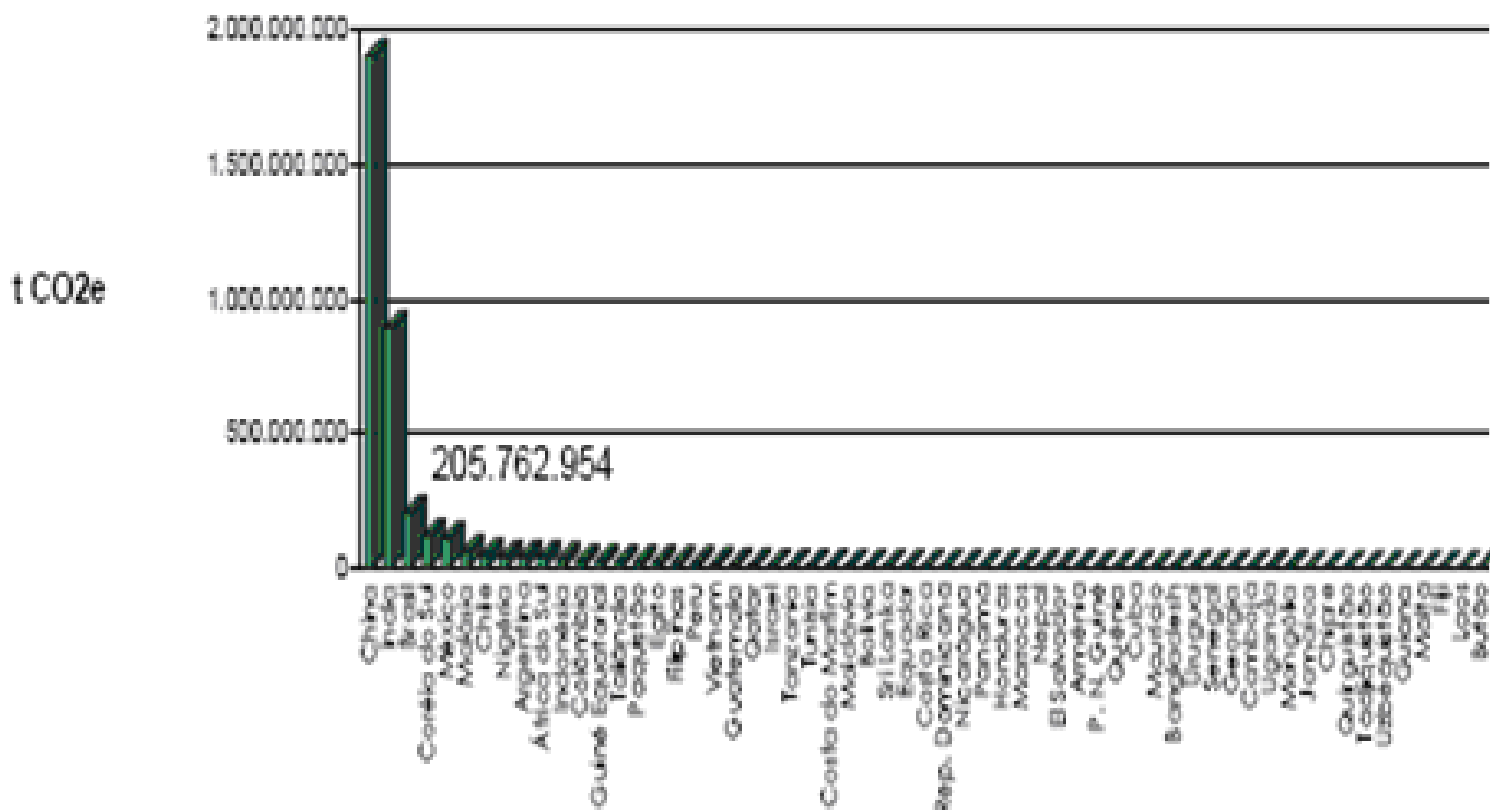
2) Reduções de Emissões Projetadas

Em termos de reduções de emissões projetadas²³, o Brasil ocupa a terceira posição, sendo responsável pela redução de 205.762.954 de t CO₂ conforme a GRÁFICO 02, o que corresponde a 5% do total mundial (GRÁFICO 02 A), para o primeiro período de obtenção de créditos, que podem ser de no máximo 10 anos para projetos de período fixo ou de 7 anos para projetos de período renovável (os projetos são renováveis por no máximo três períodos de 7 anos dando um total de 21 anos). A China ocupa o primeiro lugar com 1.905.838.219 t CO₂ e a serem

²³ Reduções de Emissões Projetadas são os Certificados de reduções reduzidas que ainda serão gerados a partir de projetos de MDL já certificados para o primeiro período de obtenção dos créditos.

reduzidas (50%), seguida pela Índia com 894.308.156 de t CO₂e (24%) de emissões projetadas para o primeiro período de obtenção de créditos²⁴.

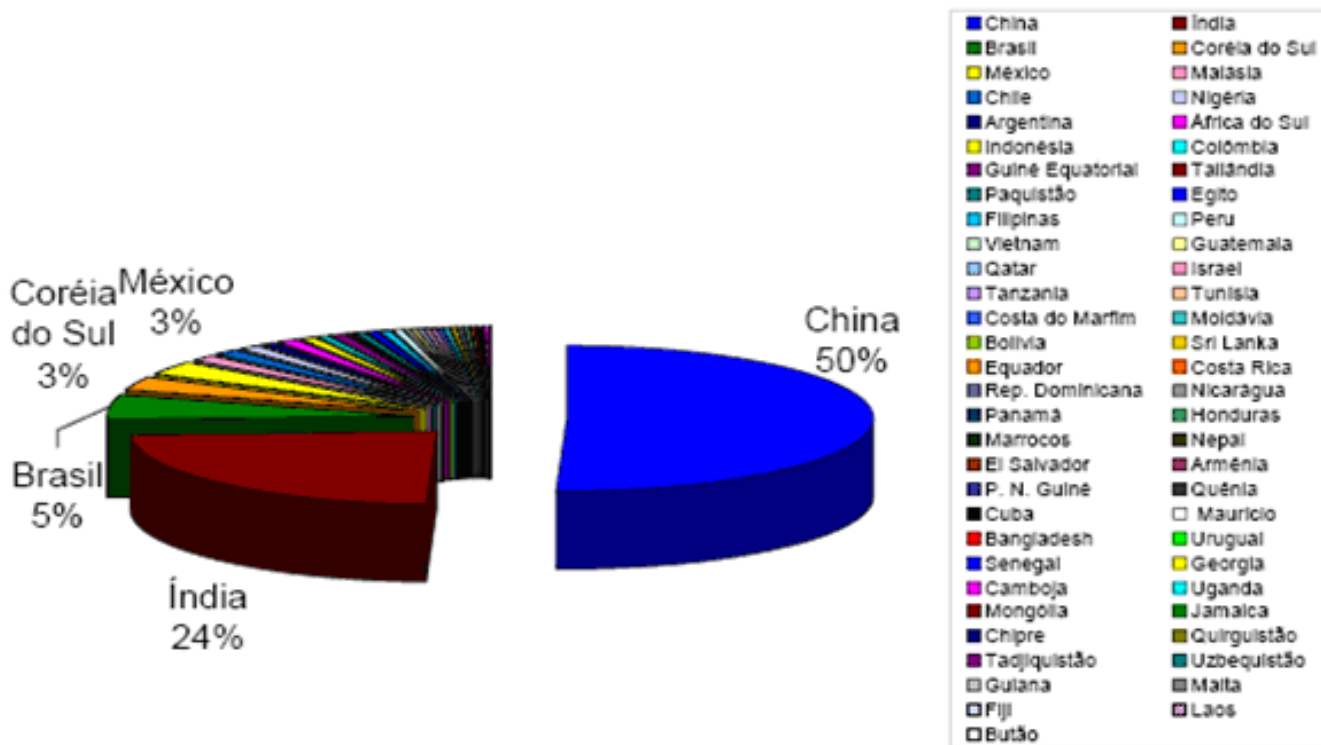
Gráfico 02 – Reduções de emissão projetadas para o primeiro período de obtenção de créditos



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007)

²⁴ Dados obtidos pelo Site: www.mct.gov.br

Gráfico 02 A – Reduções de emissão projetadas para o primeiro período de obtenção de créditos em termos percentuais.

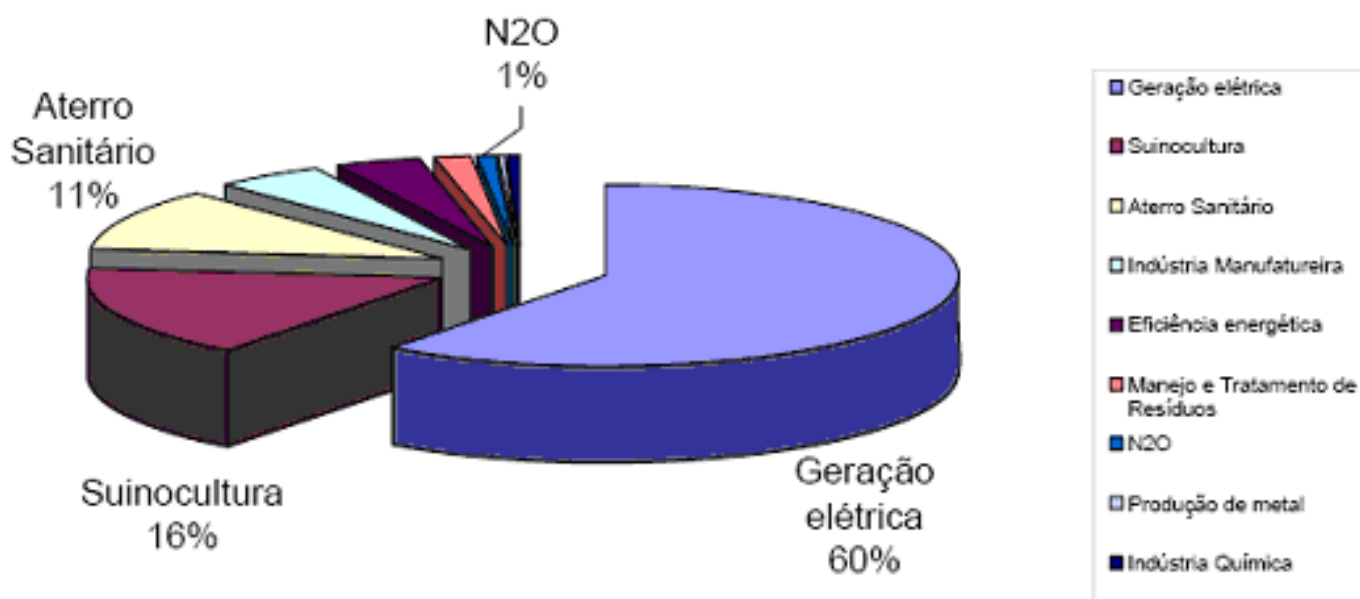


Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007)

3) Números de Projetos por Espoco Setorial

O gráfico 03 indica os setores que mais atraem os projetos de MDL, dividindo os referentes projetos nos setores que eles estão inseridos em termos percentuais.

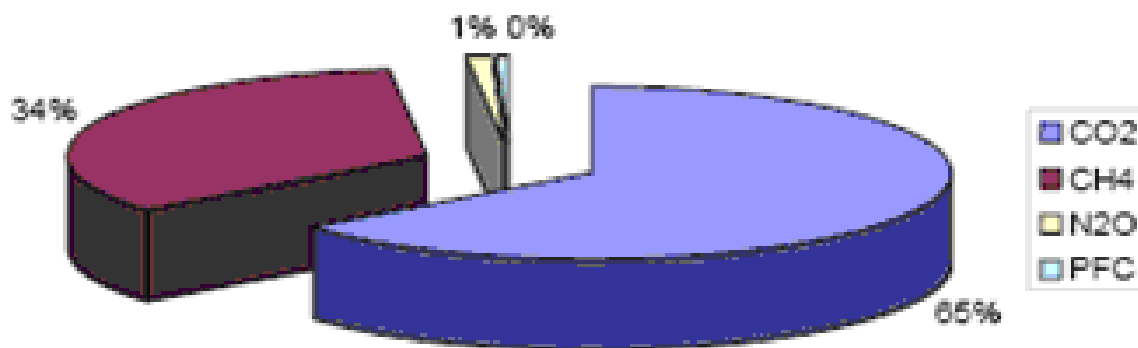
Gráfico 03: Números de Projeto Brasileiro por Escopo Setorial em termos percentuais.



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia

O gráfico 04 mostra a contribuição global dos gases de efeito estufa reduzidos pelas atividades de projeto no âmbito do MDL desenvolvidos no Brasil.

Gráfico 04- Distribuição das Atividades de Projeto no Brasil por tipo de Gás de efeito estufa.



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia

A tabela três mostra os volumes e os valores do mercado de carbono nos anos de 2005 e 2006. Lembrando que o mercado de carbono compreende os três mecanismos ratificados no protocolo de Kyoto que são: o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, Comercio de Emissão e Implementação Conjunta, em que os dois últimos somente podem ser comercializados pelos países pertencentes ao anexo 1.

Tabela 03- Valores e Volumes no Mercado de Carbono

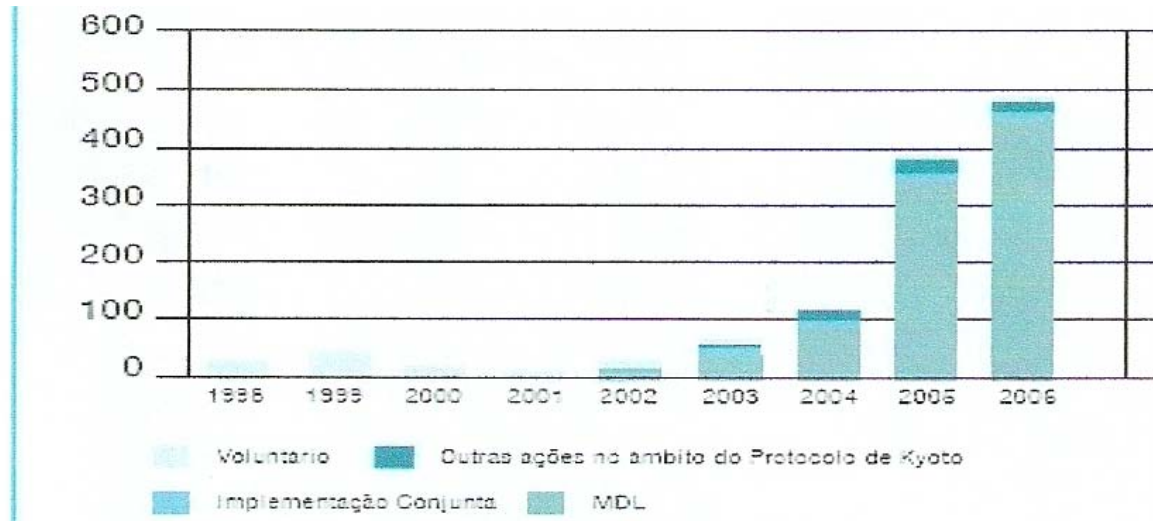
	2005		2006	
	Volume (MtCO ₂ e)	Value (MUSS)	Volume (MtCO ₂ e)	Value (MUSS)
Project-based transactions				
Primary CDM	341	2,417	450	4,813
Secondary CDM	10	221	25	444
JI	11	68	16	141
Other compliance	20	187	17	79
Sub total	382	2,894	508	5,477
TOTAL	710	10,864	1,639	30,098

Fonte: State and trends of the carbon market 2007. Banco Mundial 2007

Nota-se na tabela que o volume, medidos em toneladas de CO₂, que foi deixado de ser emitido na atmosfera pelas atividades de projeto de um MDL²⁵ somando os setores primários e secundários, no ano de 2005 foi de 351 Bilhões de toneladas de CO₂ o que representa cerca de 223,417 Bilhões de Dólares. Já no ano seguinte o volume foi de 475 Bilhões de toneladas de CO₂ o que representa cerca de 448,813 Bilhões de Dólares. Um aumento de quase 100% em termos de valores comparados com o ano anterior. Já em termos de volume este aumento ficou na faixa de 35%. O gráfico 05 mostra os volumes anuais medidos em MtCO₂ de projetos baseados em transações de reduções de emissões.

²⁵ Neste gráfico o autor dividiu a atividade de projeto de MDL em dois setores, o primário e o secundário.

Gráfico 05 - Volumes no mercado de Carbono desde de 1995.



Fonte: Banco Mundial

CAPITULO 3

CASO MARCA AMBIENTAL

3.1 Considerações Gerais sobre o Lixo Urbano nas Grandes Cidades.

O presente capítulo tem por objetivo a descrição e análise da “Marca Ambiental”, primeira empresa de prestação de serviços em coleta e tratamento de lixo urbano a aprovar um projeto de MDL no Estado do Espírito Santo. Os resíduos, sólidos, denominados popularmente de lixo urbano, são uma das principais preocupações da sociedade contemporânea. O crescimento da população, o desenvolvimento industrial e a urbanização acelerada vêm contribuindo para o aumento do uso dos recursos naturais e conseqüentemente da geração de resíduos sólidos. Os problemas gerados pelos resíduos sólidos urbanos vem despertando o interesse de estudiosos, organizações, órgãos ambientais e sociedade civil, no sentido de buscar soluções que minimizem os impactos causados pelos resíduos dispostos sem controle no meio-ambiente. Dados da Associação Brasileira de Limpeza Pública indicam que 76% dos detritos produzidos no país são jogados em lixões e outros 13% nos chamados "aterros controlados", que são locais onde o lixo é somente confinado, sem técnicas básicas de Engenharia para proteger o Meio Ambiente. Apenas 10% do total coletado são colocados em aterros sanitários. Isso significa que cerca de 90% do lixo produzido no Brasil são depositados a céu aberto, sem qualquer cuidado ambiental. (VIANA, 1994). O Brasil possui uma população estimada em 169.590.693 habitantes, sendo que 81,2% dessa população habitam áreas urbanizadas, produzindo diariamente cerca de 60 mil toneladas de resíduos sólidos²⁶. Dentre todos os problemas ambientais gerados pela disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos, está a questão da emissão de gases de efeito estufa proveniente da decomposição anaeróbia destes resíduos orgânicos.

26 IBGE, 2000

3.2 Considerações sobre o Biogás gerado em aterros sanitários

O biogás é um subproduto da decomposição anaeróbia de resíduos orgânicos por ação de microorganismos que os transformam em substâncias menores, como o dióxido de carbono (CO₂), gás metano (CH₄), gás sulfúrico (SO₂) e outros componentes minerais. A composição do Biogás resulta basicamente em 55% de gás metano, 40% de gás carbônico e 5% de outros gases (“MARCA AMBIENTAL 2007”). Lembrando que o gás metano, principal componente do biogás, é 21 vezes mais danoso que o dióxido de carbono em termos de efeito estufa. Segundo FARQUAR E ROVERS (1973), a geração do biogás ocorre através de quatro fases características da vida útil de um aterro que é de aproximadamente 13 anos.

3.3 O Projeto Marca Ambiental: Histórico

A MARCA AMBIENTAL, localizada no município de Cariacica, especializada em tratamento e disposição final de resíduos produzidos por 10 Municípios Capixabas, e constitui-se na primeira empresa do Estado e 2º no Brasil a utilizar-se de um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Seu objetivo é um gerenciamento adequado do sistema de captação e tratamento de biogás, provenientes da decomposição dos resíduos orgânicos no intuito de reduzir as emissões de metano (CH₄) e de outros gases causadores do efeito estufa, através da coleta e utilização dos gases gerados nos aterros gerenciados pela MARCA. O projeto envolve, portanto, a implementação de um sistema de coleta de gás, sistema de drenagem de chorume, equipamento de incineração e posteriormente uma usina para geração de energia (termelétrica) com expectativa de capacidade total final de 2 MW, além de um complexo de geradores em cada local. Os geradores aproveitarão o gás de aterro sanitário para produzir eletricidade. O gás de aterro em excesso e todos os gases coletados durante períodos em que a eletricidade não é produzida serão incinerados e essa não emissão será vendidas através dos créditos de carbono..

3.3.1 Objetivo do Projeto

Conforme anteriormente mencionado, o objetivo final do projeto de MDL concebido pela MARCA AMBIENTAL seria o de transformar os gases produzidos pela decomposição dos resíduos orgânicos (Lixo) em uma fonte de energia alternativa (eletricidade).

É importante observar que este projeto ele foi configurado em duas etapas. Os participantes da primeira etapa do projeto foram a Marca Ambiental Ltda, responsável por conceder a área do aterro e por toda parte operacional do aterro, desde a chegada do lixo até a estocagem do mesmo nas próprias células; A empresa Ecosecurities responsável pela elaboração do projeto e pela certificação junto aos organismos controladores brasileiros; e a empresa BIOGAS TECHNOLOGY LIMITED responsável pela implementação da tecnologia e financiadora do projeto. Na primeira etapa, a BIOGAS TECHNOLOGY LIMITED seria a financiadora do projeto. Ela seria responsável por todo investimento e o seu retorno financeiro se daria em forma de juros. Depois de amortizados os investimentos (quitação do capital investido mais os juros atrelados ao capital) toda a receita proveniente (na forma de RCE - Redução de Certificado de Emissão) seriam repartidos igualmente (50% - 50%) entre as empresas Marca Ambiental e a Ecosecurities. Já a segunda etapa do processo consiste no uso do aproveitamento do gás metano para a geração de energia elétrica, que será implementado pela Marca Ambiental em Março de 2008. Ele não foi implementado até o momento devido a falta de recursos por conta da empresa.

3.3.2 Descrição do Projeto

Como demonstrado no capítulo anterior item 2.2.4 a constituição de um projeto de MDL deve ser configurado nos moldes do Documento de Concepção de Projeto (DCP) a ser encaminhado para a autoridade nacional designada. Neste documento há todas as características contidas no projeto assim como os aspectos gerais e técnicos do mesmo. A primeira etapa do projeto Marca foi configurado observando todas as prerrogativas estabelecidas no protocolo. Um

dados positivos para a concepção do projeto foi que a Marca Ambiental já investia em técnicas na implantação do sistema de captação, através de tecnologia apropriada. (MARCA 2007). O projeto foi elaborado pela empresa Inglesa EcoSecurities, líder mundial em consultoria no desenvolvimento de projetos de redução de gases do efeito estufa, a qual foi responsável também pela certificação junto aos organismos controladores brasileiros. Desde a sua fundação (1996) já foi consultora de vários projetos para as Nações Unidas, Empresas Privadas e Diversos Governos. Foi eleita por Três vezes consecutivas como a “Melhor Firma de Consultoria em Gases de Efeito Estufa” pelos leitores da revista Environment Finance²⁷. A empresa responsável pela implementação da tecnologia e financiadora do projeto foi a empresa BIOGAS TECHNOLOGY LIMITED especializada na gestão de recursos naturais (*Landfill Environmental Management*) com sede na cidade de Cambridgeshire, Reino Unido. O documento de Concepção do projeto foi titulado como: Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário da empresa MARCA. Já a segunda etapa do projeto está sendo configurada no presente momento, tendo como o único participante a empresa Marca Ambiental. Ela será responsável por todo investimento na parte de compra e montagem dos equipamentos bem como toda a estrutura necessária para captação do gás até a transformação do mesmo em energia. Este investimento está estimado em torno de 2,5 milhões de reais.

Metodologia de Linha de Base

Conforme descrito no DCP, a metodologia da linha de base do projeto Marca foi determinada em função do AM 003 “Simplified Financial Analysis for Landfill Gas Capture Project”. Essa metodologia foi aprovada pelo CQNUMC (Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças no Clima) em 12 de janeiro de 2004²⁸. A metodologia da linha de base é necessária, pois os CREs (Certificado

²⁷ MARCA AMBIENTAL. **Documento de Concepção do Projeto: Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário da empresa MARCA.** 2004

²⁸ MARCA AMBINETAL. **Documento de Concepção do Projeto: Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário da empresa MARCA.** 2004

de Redução Reduzidas) serão calculados justamente pela diferença entre as emissões da linha de base e as emissões verificadas em decorrência da atividade de projeto do MDL, incluindo as fugas. A linha de base nada mais é do que o cenário que representa as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes que ocorreriam na ausência da atividade de projeto. Ela é qualificada e quantificada com base em um cenário de referência. Portanto, a Metodologia de Linha de Base é a metodologia sugerida para se chegar à linha de base de uma atividade de projeto de MDL. Os participantes da atividade de projeto podem adotar três diferentes tipos de metodologias, ao qual seja considerada a mais apropriada. No entanto, os participantes da atividade de projeto, poderão de forma alternativa propor novas abordagens metodológicas conforme cada caso de projeto, e foi essa alternativa escolhida pela MARCA.

A justificativa da opção da metodologia sugerida à atividade de projeto é que esta atividade apresenta um curso de ação economicamente mais atrativa, considerando as barreiras de investimentos. A análise de investimento pode ser vista como uma operacionalização adequada às premissas do projeto. A metodologia sugerida usa os cálculos da taxa interna de retorno para avaliar a atratividade financeira do projeto de investimento e para determinar se o investimento para o qual a taxa interna de retorno, for calculada, provavelmente será feito dada a taxa prevista de retorno do investimento²⁹.

É importante observar que no projeto MARCA, há uma eficiência na captura dos gases direta no local, pois ele mostra que 75% do gás gerado no aterro serão capturados, e que apenas 25% serão considerados como emissões fugitivas, ou seja, não controláveis conforme a tabela 04:

²⁹ MARCA AMBIENTAL. Documento de Concepção do Projeto: Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário da empresa MARCA. 2004

Tabela 04- Resumo das delimitações do sistema e do projeto (DCP Marca Ambiental)

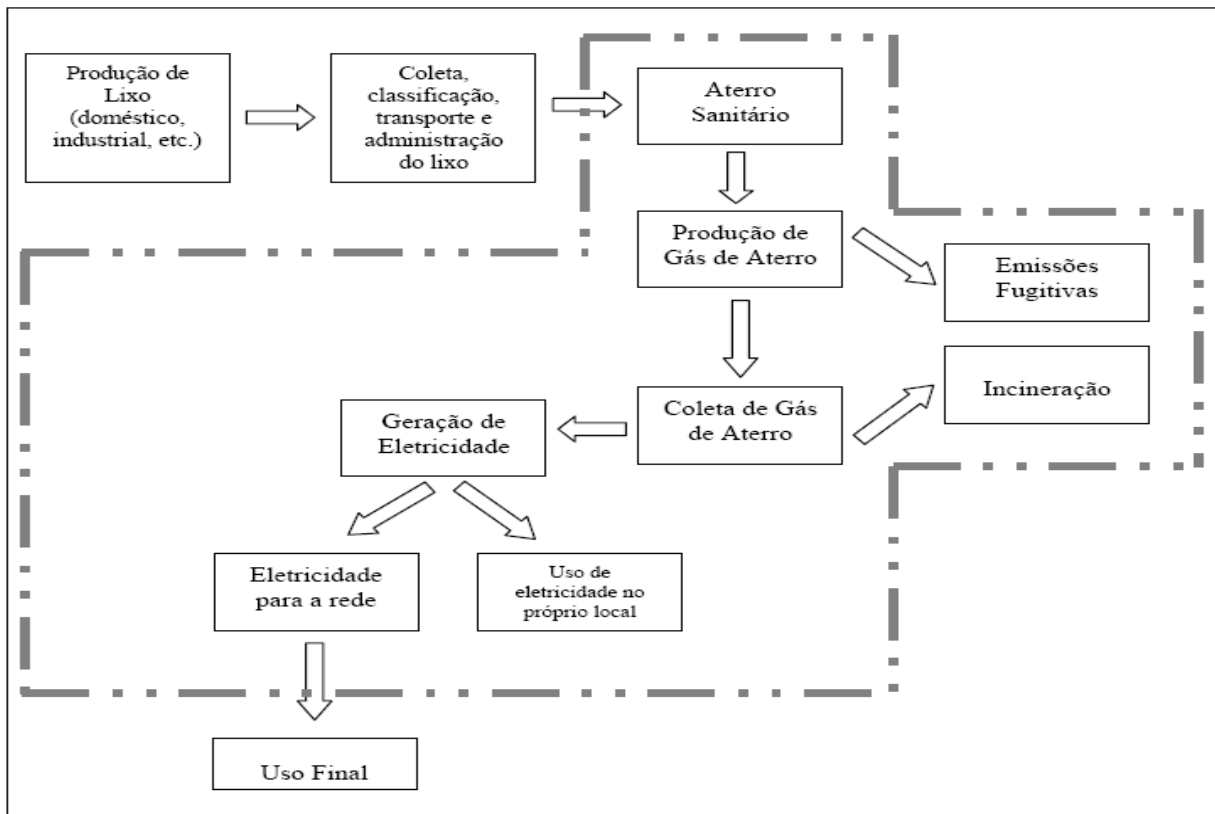
Emissões	Cenário do projeto	Cenário de linha de base
Direto no local	Emissões associadas a emissões de gás volátil de aterro. A EcoSecurities estima que somente 75% do GLP gerado será capturado, o que significa que os 25% restantes são liberados como emissões fugitivas.	Liberação sem controle do gás de aterro gerado.
Direto fora do local	Transporte de equipamento para o local do projeto - excluído	Nenhum identificado
	Uso de eletricidade gerada por gás de aterro, o que reduz as emissões de CO ₂ na rede de eletricidade.	As emissões associadas ao uso de eletricidade da rede - nos interesses de conservadorismo das reduções de emissão a partir da substituição de eletricidade proveniente de fontes fósseis - não serão incluídas no volume dos projetos Reduções de Emissão
Indireto no local	Emissões de uso de eletricidade para operações de lâmpadas e de ventiladores das oficinas locais – excluída, porque o carbono é neutro. Emissões de construção do projeto - excluída porque poderia ocorrer mesmo se um projeto alternativo fosse construído.	–
Indireto fora do local	Transporte de lixo para o(s) local(is) de aterro - excluído	Transporte de lixo para o(s) local(is) de aterro - excluído.

Fonte Marca Ambiental (2007)

3.3.3 Da produção de lixo á geração de energia.

O fluxograma 3 ilustra o fluxograma completo e todos os elementos possíveis dos sistemas de coleta de gás de aterro e geração de eletricidade. O processo se inicia com a produção de Lixo (doméstico e industrial) o qual é coletado e classificado nas usinas de reciclagem para depois serem transportado ao aterro sanitário. O lixo, depois de aterrado entra em processo de decomposição, gerando os gases (CO₂ e CH₄). Parte desses gases (25%) são impossíveis de capturar e classificam-se como emissões fugitivas. A outra parte, os 75% restante servirão de combustível para a geração de eletricidade na usina termelétrica. A utilização e a incineração combinadas reduzirão as emissões de CO₂ equivalentes em 4.149.000t nos próximos 21 anos (MARCA AMBIENTAL 2007). Lembrando que atualmente, a Marca Ambiental somente incinera o gás metano transformando em

CO2.



Fluxograma 3: Delimitações do Sistema

Fonte: Documento de Concepção do Projeto: Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário da empresa MARCA. 2007.

O aterro Sanitário é composto de várias células subdividas, e são nessas células que o lixo é depositado. O projeto das células é concebido em conformidade com as normas técnicas brasileiras (NBRs) possuindo um sistema de impermeabilização, drenagens de gases, percolados e precipitados, sistemas de tratamento de biogás e chorume e sistema de monitoramento das águas subterrâneas, superficiais e gases gerados, tendo assim a gestão integrada do processo, em conformidade com a figura 04:

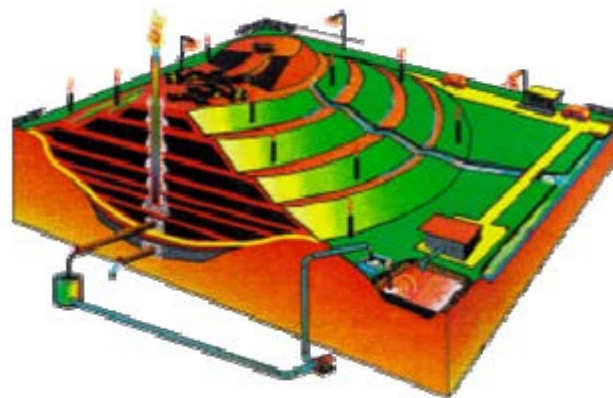


Figura 04: Célula para a Captação do Biogás

Fonte: Premio Ecologia 2005, Categoria Empresarial: Marca Ambiental.

Para a captação do biogás nas células do aterro sanitário da MARCA, utilizam-se drenos implantados durante a construção das células. São drenos verticais em tubos de concreto, perfurados e envoltos de pedras marroadas, envelopadas por tela (figura 05). Os drenos horizontais consistem em tubos de concreto com um diâmetro de 300mm, que também são perfurados e envoltos por pedras marroadas. Os líquidos Percolados (chorume) descem pelos drenos e chegam até os drenos horizontais que são conduzidos ao sistema de tratamento biológico. Toda essa tecnologia implementada serve para uma melhor captura dos gases.



Figura 05: Drenos Verticais para a Captação do Biogás.

Fonte: Marca Ambiental 2007

O biogás sobe pelos tubos verticais, são captados e encaminhados por meio de uma rede ramificadas de tubos até um equipamento que recebe todos os drenos, chamado de MAINFOALD (Sistema de distribuição de linha) conforme figura 06.



Figura 06: MAINFOALD (Sistema de Distribuição do Biogás composto de conector, válvula de controle, dreno para condensados e registro de gaveta).
Fonte: Marca Ambiental 2007

Depois de receber todos os gases o MAINFOALD é conectado ao FLARE por uma linha de tubo de PEAD 160 mm. O Flare (Figura 07) é um equipamento sucionador dotado de motorização que capta todos os gases do aterro e depois o queima. Atualmente, o FLARE somente é usado para a queima do gás metano gerando créditos carbono através da não emissão deste gás na atmosfera. Já no aproveitamento do gás metano para a geração de energia, não será usado o FLARE. O MAINFOALD irá receber todos os gases e o conduzirá através de um único tubo para a usina termelétrica que irá transformar o gás metano, em combustível para a geração de energia. Toda a tecnologia referente à implantação do FLARE é procedente da Inglaterra e foi projetada, construída e operada pela empresa Biogás Technology Ltda. (MARCA 2007).



Figura 07: FLARE (Sistema de Sucção para a Queima do Biogás instalado na central de tratamento e destinação final de Resíduos da Marca Ambiental).

Fonte: Marca Ambiental 2007

Após o encerramento das operações de disposição de resíduos nas células, os drenos verticais são finalizados (superfície da célula) e os tubos são concretados para que evitem o contato dos resíduos aterrados com o Ar atmosférico (MARCA 2007).

O Sistema de leitura correspondente para a contabilização do Biogás é feito por transmissão Via-Satélite (telemetria), que emitem dados minuto a minuto, da quantidade de Biogás que é capturado pelo FLARE e que depois essa quantidade é convertida em créditos de carbono. Atualmente a geração do Biogás em média, gira em torno de 220,3/hora o que corresponde há 14% da vazão nominal projetada para o Flare. A quantidade de biogás gerado gira em torno de 50% gás metano, 45% CO₂ e 5% de outros gases. (MARCA 2007)

A central de tratamento e Destinação de Resíduos da Marca Ambiental (CTR Marca Ambiental) atualmente é composta de cinco células, sendo que somente uma delas está em fase de operação de acordo com o Tabela 05:

Tabela 05: Quantidade de Resíduos Aterrados por Célula

Célula	Situação	Início de Operação	Término de Operação	Área Utilizada (m²)	Quantidade de Resíduos Aterrados (ton.).
Célula I	Desativada	Outubro de 1995	Maio de 2000	51.329	620.000,00
Célula II – Fases A e B	Desativada	Maio de 2000	Outubro de 2002	36.100	566.969,92
Célula III	Desativada	Outubro de 2002	Abril de 2004	14.184	315.768,76
Célula IV	Desativada	Abril de 2004	Junho/05	-	406.283,99
Célula VII	Em operação	Julho/07	setembro/10	30.500	610.784,62

Fonte: **Marca Ambiental 2007**

É importante observar que esses dados foram tirados do DCP (Documento de Concepção do Projeto) e que nem sempre a quantidade prevista foi de fato a executada. Verifica-se que a produção da última célula (a única em fase de operação) teve seu início em julho de 2007 com uma quantidade total de resíduos aterrados em cerca de 610 mil toneladas de lixo. As células I nunca entrou em operação devido a problemas de captação do gás no aterro.

Baseado nas fórmulas do cálculo de reduções de emissões do projeto Anexo C, descrito no DCP (Documento de Concepção de Projeto) é possível prever as quantidades de RCE'S que serão produzidas advindas da atividade de projeto. Lembrando que o montante total das Reduções de Emissões dos gases são calculadas pela diferença entre as emissões projetadas pela linha de base e as emissões verificadas advindas da atividade de projeto incluindo as fugas. Porém nem sempre, as quantidades previstas serão, de fato, as quantidades realizadas. A tabela 06 mostra o resultado dos cálculos das emissões de CO2 para o cenário de linha de base e para o cenário do projeto:

Tabela 06: Resumo da linha de Base e a Emissão do Projeto em Toneladas de CO₂.

Período de Abrangência	Linha de base de Emissões	Emissões do Projeto	Reduções de Emissões
7 anos	1.099.629	305.453	605.187
10 anos	2.309.499	641.528	1.260.534
14 anos	4.351.322	1.208.701	2.366.521
21 anos	7.678.243	2.132.845	4.149.493

Fonte: PEREIRA, Maria. Momento de Reconhecimento da receita proveniente da venda de créditos de carbono: o caso de uma operadora de aterro sanitário no Espírito Santo, 2004.

O período de abrangência do projeto é baseado em 21 anos conforme o DCP. Para o período de 7 anos a estimativa é de se ter em Créditos de Carbono um montante de 605.187 RCE's (Redução do Certificado de Emissões) levando-se em conta as quantidades da linha de base e as quantidades do cenário de projeto nos respectivos valores. Para o período de 10 anos, as emissões no cenário de linha de base foram estimadas em 2.309.499 toneladas; e as do cenário de projeto, em 641.528 toneladas, provocando uma redução de 1.260.534 toneladas. Em 21 anos, prazo de vida útil do projeto, as emissões estimadas para o cenário de linha de base foram de 7.678.243 toneladas; e para o cenário de projeto um montante de 2.132.845 toneladas gerando um total de créditos de carbono no valor de 4.149.943 RCE's.

3.3.4 Dados Financeiros do Projeto

Uma análise dos aspectos econômicos e financeiros foi realizada para verificar a viabilidade econômica do projeto. Nesse sentido foi efetuado um cálculo de comparação entre a taxa Interna de Retorno (TIR) do projeto e a TIR aceitável sobre os investimentos no Brasil. Foi verificado que sem o financiamento do projeto através dos créditos de carbono a taxa interna de retorno seria negativa conforme o Anexo D. Com o desenvolvimento do projeto e as vendas dos créditos de carbono o valor presente do Montante aplicado seria em Torno de R\$1.562.992,00 o que dá uma TIR de 17,84%a.a. Sem o Carbono essa TIR cairia para um montante de 8,94%a.a.

Observando os dados do projeto (tabela 07), verifica-se que nele estão inseridas todas as informações necessárias acerca das despesas e das receitas advindas

da atividade de projeto. Verifica-se que o preço de venda da energia giraria em torno de R\$120 MWh, o que segundo o Analista da Energias do Brasil, Roberto Attademo, seria um preço muito inferior ao praticado no mercado. Hoje o valor do preço da energia em Mwh para o consumidor final gira em torno de R\$400,00. Essa diferença do valor da energia pode ser explicado devido ao ano em que o projeto foi feito (2004). Se a TIR do projeto fosse calculada com o preço atual de mercado da energia ela iria sofrer uma alteração de mais de 200%.

Outros Custos que estão contidos nos parâmetros financeiros são os Custos de Validação, Custo de Verificação, Custo de Perfuração e Obras Civis entre outros. A maioria das despesas operacionais são para a manutenção do Sistema como despesa de manutenção em Geração de Energia, e Despesa em manutenção do sistema de queima do Flare.

Tabela 07: Dados Financeiros do Projeto

Parâmetros Financeiros	
Tarifa (R\$/MWh)	120,0
Tarifa (US\$/MWh)	40,00
Impostos s/ Venda de Energia	20,25%
Preço Líquido do Carbono (US\$/tCO ₂)	3,50
Impostos na venda de carbono	13,25%
R\$/US\$	3,00
Operação e Manutenção do Sistema de Geração de Energia (US\$/MWh)	13,00
Operação e Manutenção do sistema de queima de gás (Flaring) (US\$/TCO ₂)	0,56
Unidades de Queima	150.000
Perfurações e Obras Civis	150.000
Moto Gerador de 1 MW (US\$)	544.000
Sistema de instrumentação e telemetria (US\$)	31.789
Taxas de importação (US\$)	34%
Montagem e Testes (US\$)	20.000
Conexão à Rede Elétrica (US\$)	80.000
Prédio & Galpão (US\$)	100.000
Despesas Administrativas (US\$/y)	60.000
Despesas Pré Operacionais (US\$)	50.000
Custos de Validação (US\$)	20.000
Custos de Verificação (US\$)	8.000
Taxa de desconto (US\$)	12%
Imposto de Renda	34

Resultados Financeiros	Com Carbono	Sem Carbono
Valor Presente @ 12% a.a	1.562.992	(762.108)
Taxa Interna de Retorno	17,84 %	8,94 %

Fonte: Documento de Concepção do Projeto. MARCA AMBIENTAL 2007

3.3.5 Conclusões Preliminares sobre a implementação do Projeto Marca:

As considerações deste subitem baseiam-se fundamentalmente em informações obtidas através da entrevista semi-estruturada com o Diretor da Ecosecurities no Brasil Nuno Cunha e Silva. Conforme descrito anteriormente no item 3.3.2, nesta primeira fase do projeto, a BIOGÁS foi a empresa financiadora do projeto e o seu retorno financeiro se dará na forma de juros. Atualmente, as receitas adquiridas pelas partes são através das vendas dos créditos de carbono referentes à não emissão do gás Metano na atmosfera. Toda essa receita será para pagar os custos administrativos e operacionais do projeto e também para quitar o investimento feito pela BIOGÁS. Quitado o montante sobre o capital investido as receitas provenientes em créditos de carbono será dividido entre a Ecosecurities e Marca Ambiental.

É sabido que os créditos de carbono foram negociados de forma antecipada para um cliente cujo as informações são sigilosas a um preço fixado. Segundo o entrevistado, cada unidade de RCE (equivalente a não emissão de 1 tonelada de CO₂) foi vendido a 7 U\$ Dólares, hoje equivalente a mais ou menos R\$12,60 para. As vendas dos créditos de carbono a um preço pré-fixado foi umas das condições para a concretização do projeto. Atualmente o Preço de cada Unidade de RCE gira em torno de U\$13,00.

Segundo o entrevistado, a quase totalidade dos aterros sanitários brasileiros encontra-se sob processo de *under-performance*, ou seja, um desempenho abaixo do esperado. Isto acontece porque no momento em que as empresas participantes do projeto calculam as quantidades de acordo com os modelos planejados, que no caso da Marca foi uma nova metodologia aprovada pela ONU a AM 003 “Simplified Financial Analysis for Landfill Gás Capture Project”³⁰, a

³⁰ MARCA AMBIENTAL. Documento de Concepção do Projeto: Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário da empresa MARCA. 2004

diferença entre o planejado e o monitorado é muito grande. Ou seja, existe uma grande diferença entre o que foi previsto conforme a metodologia de cálculo da linha de Base e o que foi realmente monitorado. Isto é uma característica exclusiva dos aterros sanitários e um risco a mais para os participantes do projeto.

No caso do aterro Marca um dos motivos para que o projeto tenha sido considerado Under-performance até o presente momento, foi as quantidades de biogás verificadas nas células II e III. Isto porque no passado, uma empresa ligada à Marca Ambiental havia alterado seu sistema de drenagem do chorume dela o que dificultou a extração do biogás posteriormente. Na época era operacionalmente inviável readequar a célula para um melhor aproveitamento da captação do biogás. Para se ter uma visão do Problema o Flare teria que ter uma vazão mínima de 500m³ dia para entrar em operação. Porém com o advento deste problema a quantidade de biogás verificadas nas células ficou abaixo deste valor em certas etapas do processo, o que ocasionou a desativação das duas células. Um segundo problema foi que na célula IV as quantidades monitoradas ficaram muito abaixo do previsto, e o poder de vazão dessas células ficaram muito baixos também. No entanto, espera-se que a produção de gás da Célula VII não fique com um rendimento abaixo do esperado, pois segundo o entrevistado "as suas características técnicas são muito diferentes das outras células o que nos fazem ficar bastante otimistas e com perspectivas positivas acerca da operacionalização da célula VII".

A Tabela 08 mostra o resumo das quantidades monitoradas de RCE's desde o início de suas atividades até o mês de agosto deste ano. Verifica-se que as quantidades monitoradas estão muito abaixo das quantidades calculadas no DCP, gerando um erro de cálculo em sua totalidade de mais de 97%.

Tabela 08: Resumo das Quantidades Verificadas de RCE.

Data	Quantidades de RCE's(Redução de Certificado de Emissão) medidos em tCO2	Quantidades de RCE's calculadas no Projeto	Desvio de Acordo dom o DCP
nov/06	446.8	10881.5	96%
dez/06	395.3	10881.5	96%
jan/07	326.4	10882,0	97%
fev/07	0,0	13148,0	100%
mar/07	0,0	13148,0	100%
abr/07	89.7	13148,0	99%
mai/07	723,0	13148,0	94%
jun/07	475,0	13148,0	96%
jul/07	780,0	13148,0	94%
ago/07	675,0	13148,0	95%
TOTAL	2653	102918	97%

Fonte: Ecosecurities 2007

Tradução Nossa

É importante observar que o grupo participante da atividade de projeto não receberam nenhuma receita proveniente dos créditos de carbono gerados. Isto se deve ao fato de que o projeto está na penúltima fase, a fase de verificação e certificação. Feito essa verificação pela entidade operacional designada pelo grupo, irá ser feita uma certificação desses créditos na ONU, para depois serem liberados os recursos financeiros.

Segundo o entrevistado, a Biogás teve um investimento muito além do previsto neste projeto, principalmente em termos de assistência técnica devido aos problemas que surgiram nas células II e III. Por ser uma empresa Multinacional com matriz na Inglaterra esses custos tanto em assistência quanto em monitoramento encareceu ainda mais o projeto.

A segunda fase do projeto, que é a da utilização do gás metano para a geração de energia, está sendo totalmente feita pela Marca Ambiental. A previsão para o funcionamento da termelétrica será para março de 2008 e o investimento feito

chegará a quase 2,5 milhões de reais. A Biogás e a Ecosecurities não se interessaram no projeto da termelétrica pois para a política de ambas as empresas este projeto se configura em um projeto de pequena escala. Essas empresas somente participam de projetos com uma escala mínima na faixa de 20 kWh. Outro ponto a destacar-se é que a Marca tendo a Biogás como investidora desta segunda fase do projeto teria que se utilizar da tecnologia fornecida pelos ingleses, o que não seria atrativo para a Marca levando em consideração o preço dos equipamentos por serem produtos importados. No Brasil existe uma tecnologia mais barata com motores de turbina a gás, diferentemente dos motores *Spito Octopus* fornecidos pelos ingleses. É justamente a tecnologia brasileira que a Marca está implementado.

É importante observar que, muitos dos projetos que utilizam somente a queima do gás para a obtenção de suas receitas, são perfeitamente factíveis de serem financiados pelos créditos de carbono. São vários motivos envolvidos, porém um deles, de consideração sucinta, é o aumento exorbitante dos preços dos créditos de carbono no mercado mundial devido ao aumento de sua procura.

Em suma, a quase totalidade dos aterros sanitários brasileiros encontra-se sob processo de *under-performance*. As conclusões verificadas até o momento, afirma que o aterro sanitário da Marca Ambiental está sob este mesmo processo. Contudo, com a operacionalização da célula VII acredita-se que as emissões verificadas não serão abaixo do esperado como se configurou nas outras células. A empresa Financiadora espera receber parte do retorno deste investimento no início do ano de 2008. A Marca Ambiental acredita muito no projeto da parte energética, pois sabe-se que o preço da energia tende a ficar ainda mais alto devido a falta de oferta existente no mercado e a demanda aquecida por parte dos consumidores. Em conclusão, salienta-se que em decorrência, das dúvidas técnicas que permanecem, no fato de ainda não ter havido nenhum repasse financeiro de créditos de carbono ao grupo, considera-se prematura qualquer conclusão que indique a generalização desta experiência como um caso bem sucedido de investimento a serem financiado pelos créditos de carbono. No

entanto, é preciso evidenciar a fantástica iniciativa inovadora do grupo e sua incisiva preocupação acerca da questão ambiental e parabenizar a excepcional estrutura da Marca e a sua administração na disposição final de resíduos para o tratamento do lixo urbano. Tanto a Ecosecurities quanto a BIOGÁS são empresas pioneiras em projetos de MDL em aterros sanitários no Brasil e no mundo. Somente a BIOGÁS responde por uma grande parcela de energia geradas nos aterros sanitários da Inglaterra, e parceira em outros projetos como este no mundo. Ressalta-se, entretanto, que o aperfeiçoamento técnicos e maior aprendizado sobre o funcionamento e do mercado de carbono são desejáveis de modo a possibilitar, em futuro próximo, o uso dos créditos de carbono para a recuperação desse “passivo ambiental”, importante para a melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos brasileiros.

CONCLUSÃO

Este trabalho objetivou analisar se o mecanismo de desenvolvimento limpo, desenvolvido no âmbito do protocolo de Kyoto pode ser usado como fonte de financiamento de investimentos voltados á coleta e tratamento do lixo doméstico. Tem-se comprovado que uma das grandes causas do aquecimento global está relacionado ao aumento das concentrações de carbono e de outros gases de efeito estufa na atmosfera, que se intensificou ainda mais depois da revolução industrial no final do século XIX. Somente agora o homem percebeu que é preciso mudar esse tipo de desenvolvimento baseado na queima de combustíveis fósseis, para um desenvolvimento saudável, que cause menos impactos para o planeta. Permitir que a geração presente satisfaça as suas necessidades sem comprometer que as gerações futuras satisfaçam suas próprias necessidades é o conceito de desenvolvimento sustentável, atualmente presente nas decisões estratégicas de empresas e de governos. O maior desafio, no entanto, é lidar com a questão do “paradigma do desenvolvimento sustentável” o que significa balancear o desenvolvimento socioeconômico com a preservação e recuperação do meio ambiente natural e o desenvolvimento humano. As mudanças climáticas e o aquecimento global constituem-se no principal elemento da agenda global para o desenvolvimento sustentável, e a construção dessa nova ética de desenvolvimento exigem mudanças culturais significativas e urgentes no entendimento dos papéis da ciência, tecnologia e economia para esse desenvolvimento.

Nesse contexto, as nações resolveram responder aos apelos da natureza de criar ferramentas que minimizem os impactos negativos que o homem está causando para o seu meio. Em 1997 na cidade de Kyoto, Integrantes dos principais países se reuniram para assinar o primeiro termo de compromisso das nações para a causa do meio-ambiente. O protocolo de Kyoto foi assinado por 141 países, e nesse termo, os países industrializados signatários tinham que reduzir as suas

emissões combinadas de gases de efeito estufa em pelo menos 5% em relação aos níveis observados em 1990 até o período entre 2008 à 2012. Em um dos artigos do Protocolo de Kyoto foi constituído uma ferramenta que incentive os países em desenvolvimento á criar mecanismos industriais que causem menos impactos á natureza. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo é uma ferramenta financeira, em que as empresas dos países em desenvolvimento, a partir de uma inovação no seu meio de produção, irão diminuir certa quantidade de algum gás ou alguns gases causadores do efeito estufa. Essa quantidade não emitida pode ser convertida em créditos, os chamados créditos carbonos, que por sua vez podem ser negociados paralelamente no mercado internacional para que os países industrializados signatários cumpram suas metas quantificadas ratificadas no protocolo. Essa “direito de poluir” além de ser uma “ferramenta financeira” para a mitigação dos efeitos adversos da excessiva liberação de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera, contribui para que países em desenvolvimento desenvolvam tecnologias mais limpas e mais eficazes.

Pensando nisso a empresa Marca Ambiental, localizada no município de Cariacica, responsável pela prestação de serviços em tratamento do lixo urbano em diversos municípios da Grande Vitória, implementou em sua planta um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo que tinha por objetivo aproveitar o gás metano que é um subproduto da decomposição do lixo para ser usado com combustível para a geração de energia elétrica. Esse projeto se configurou em duas etapas, a primeira era a construção da estrutura para a captação do biogás e a conversão desta não emissão de metano e de CO₂ em créditos de carbono, e a segunda era a da geração de energia a partir do gás metano. Atualmente o projeto já conclui a primeira etapa e está passando para a segunda.

No entanto, os empresários participantes do projeto tendem a lidar com uma característica ambígua dos aterros sanitários em projetos de configuração de MDL. Quando as empresas calculam as quantidades previstas dos gases de acordo com os modelos matemáticos e técnicos existentes existe uma grande diferença entre o planejado e o monitorado. Em outras palavras a maioria dos

aterros sanitários que utiliza de técnicas para a captação do gás encontra-se sob processo de *Under-performance*, ou seja, um rendimento muito abaixo do esperado. Isto é uma característica exclusiva dos aterros e um risco a mais para os empresários. O projeto Marca, até o momento, devido aos problemas ocorridos nas células II e III e as quantidades verificadas nas outras células, pode ser classificado como um projeto *under-performance*. Contudo espera-se com o funcionamento da célula VII este projeto passe a não se configurar como um rendimento abaixo do esperado. O índice de erro do aterro Marca(Planejado/ Monitorado) chegou há um total de mais ou menos 97%.

Em resumo, conclui-se que em decorrência de pendências técnicas remanescentes e ainda a não concretização dos créditos de carbono pela Marca Ambiental considera-se prematura concluir a viabilidade de utilizar o MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) para o financiamento do tratamento do lixo urbano para projetos isolados. Em outras palavras, nesse caso específico, até a presente data, o investimento feito não foi financiado por completo pelos créditos de carbono em virtude da produção de metano ser muito abaixo do esperado. O pioneirismo de certas empresas podem repercutir em resultados muito abaixo dos previstos, e nesse caso específico o grupo está pagando o preço deste pioneirismo. No entanto, projetos de mesma característica podem ser totalmente factíveis de ser financiados pelos créditos de carbono. Um exemplo disso é o aterro sanitário de Bandeirantes, localizado na cidade de São Paulo, sendo o primeiro aterro sanitário a utilizar do biogás para a captação de energia com um potencial elétrico instalado de 22MWH/ ano e uma produção diária de 170MW/ Hora /Ano. Não obstante, é inquestionável a iniciativa empreendedora e inovadora da empresa Marca Ambiental, pois é extremamente decepcionante a qualidade dos aterros sanitários no Brasil e o aterro Marca sendo um aterro privado pode ser considerado modelo de eficiência tanto no estado como no Brasil com vistas a solucionar o problema do lixo urbano nas grandes cidades, tendo em vista o seu modelo de gestão, controle sanitário e normas técnicas um exemplo de empresa preocupada com o meio ambiente e principalmente fazendo o seu papel para o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

A Importância do Setor de Transporte Rodoviário no Aquecimento Global.

COOPE-UFRJ. Rio de Janeiro.

Disponível em: <http://ivig.coppe.ufrj.br/doc/anpet.pdf> Acesso setembro 2007

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. **Proposta revisada de critérios e indicadores de elegibilidade de projetos candidatos ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).** Brasília, 2002.

Biodiversidade Brasil, 2004. Disponível em

<http://www.biodiversidadebrasil.com.br/bd-ext>. Acesso em junho de 2007

Mudanças Climáticas, 2002. Disponível em

www.comciencia.br/reportagens/clima/clima07.htm. Acesso em junho de 2007

DALCOMUNI, SMD(2006). Nanotecnologia, inovação e Economia: **Interrelações fundamentais para o desenvolvimento sustentável.**In. Martins, P.R(Org).

São Paulo. Ed Xamã, 2006.

DALCOMUNI, SM(1997). *Dynamic Capabilities of Cleaner Productions Innovation: the Case of the market pulp export industry in Brazil. PhD Thesis. University of Sussex. UK Chapters 2 e 8.*

Fórum Capixaba Sobre Mudanças Climáticas, 2006. Disponível em

<http://www.fcmc.es.gov.br/default.asp>. Acesso em Maio de 2007.

FRACALOSSI, R.**Risco Carbono: Desafios e Oportunidades para a industria de petróleo.** Dissertação de mestrado- VITORIA-ES-UFES, 2005.

FRANGETTO, Flavia Witkowski; GAZANI, Flavio Rufino. **Viabilização Jurídica do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil**. São Paulo. Ed. Periópolis, 2002.

IPCC - INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change 2007: impacts, adaptation, and vulnerability**. MCCARTHY, J.J; CANZIANI, O. F.; LEARY, N. A.; DOKKEN, D.J.; WHITE, K.S.(Ed.) Cambridge: Cambridge University Press, 2001b.

MARCAAMBIENTAL. **Projeto de energia a partir de gases de aterro sanitário – Documento de Concepção do Projeto - PDD**.

Disponível em <http://www.marcamambiental.com.br>>. Acesso em Agosto 2007

Rio 92. Disponível em www.vitaecivilis.org.br ; <http://www.ambientebrasil.com.br>. Acesso junho 2007

ROCHA, Marcelo Theoto. **Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT**. 2003. Tese [Doutorado em Agronomia] - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

SILVA, nuno cunha. **Considerações técnicas sobre o aterro Marca Ambiental**. 2007. Diretor da EcoSecurities

UNFCCC - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE . **Convenção sobre Mudança do Clima**. 2 ed. Brasília: MCT, 2001a. 76

_____. **Protocolo de Quioto**. 2 ed. Brasília: MCT, 2001b.

_____. **Modalidades e procedimentos para um mecanismo de desenvolvimento limpo, conforme definido no artigo 12 do Protocolo de Quioto**. Brasília: (FCCC/ CP/ MCT, 2001/13/Add2).

_____. **Overview of Project Activity Cycle.**

Disponível em <http://www.unfccc.int/cdm/dmprojslide.html>. Acesso em Agosto 2007

A VERDADE incoviniente. Direção e Produção: Al F. Goore. BBC Productions, 2006

VIANA, José Luiz do Couto. **Riscos de acidente na zona rural:** documento de trabalho. Rio de Janeiro: UFRJ, 1994.

Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/lixo2.htm>.

Acesso em: 05 jun. 2007.

VIDIGAL LOPES, Ignez. **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo-MDL: guia de orientação.** Fundação Getulio Vargas. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em www.fgv.com.br. Acesso em Setembro de 2007

Sites Visitados:

www.wikipedia.com.br

www.greenpeace.com.br

www.turismoresponsavel.tur.br/modules

www.amanatureza.com

www.mct.gov.br

ANEXO A – PAISES MEMBROS QUE ESTÃO OBRIGADOS A REDUZIR A EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Países membros do ANEXO I do Protocolo de Quioto

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

Fonte: Adaptado de UNFCC (2007 a)

ANEXO B – ANEXO B DO PROTOCOLO DE QUIOTO
COMPROMISSO DE REDUÇÃO OU LIMITAÇÃO QUANTIFICADA DE EMISSÕES
(PORCENTAGEM DO ANO BASE OU PERÍODO)

Alemanha	92
Austrália	108
Áustria	92
Bélgica	92
Bulgária*	92
Canada	94
Comunidade Européia	92
Croácia*	95
Dinamarca*	92
Eslováquia*	92
Eslovênia*	92
Espanha	92
Estados Unidos da América	93
Estônia*	92
Federação Russa*	100
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
Polónia*	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: Ministério da Ciência e Tecnologia

ANEXO C - Plano de Monitoramento para o Cálculo das Reduções de Emissões

ETAPA 1 – Combustão de metano em geradores de eletricidade:

Eletricidade anual bruta média (agregada a partir de leituras mensais produzidas pelo projeto MARCA)
(MWh)



Multiplicado pela taxa de aquecimento do gerador
(GJ/MWh)



Entrada total de energia
(GJ)



Conversão de GJ para o equivalente em toneladas de metano (usando os fatores 0,0357 GJ/m³ CH₄ e 0,000679 tCH₄/m³CH₄)
(toneladas de CH₄)

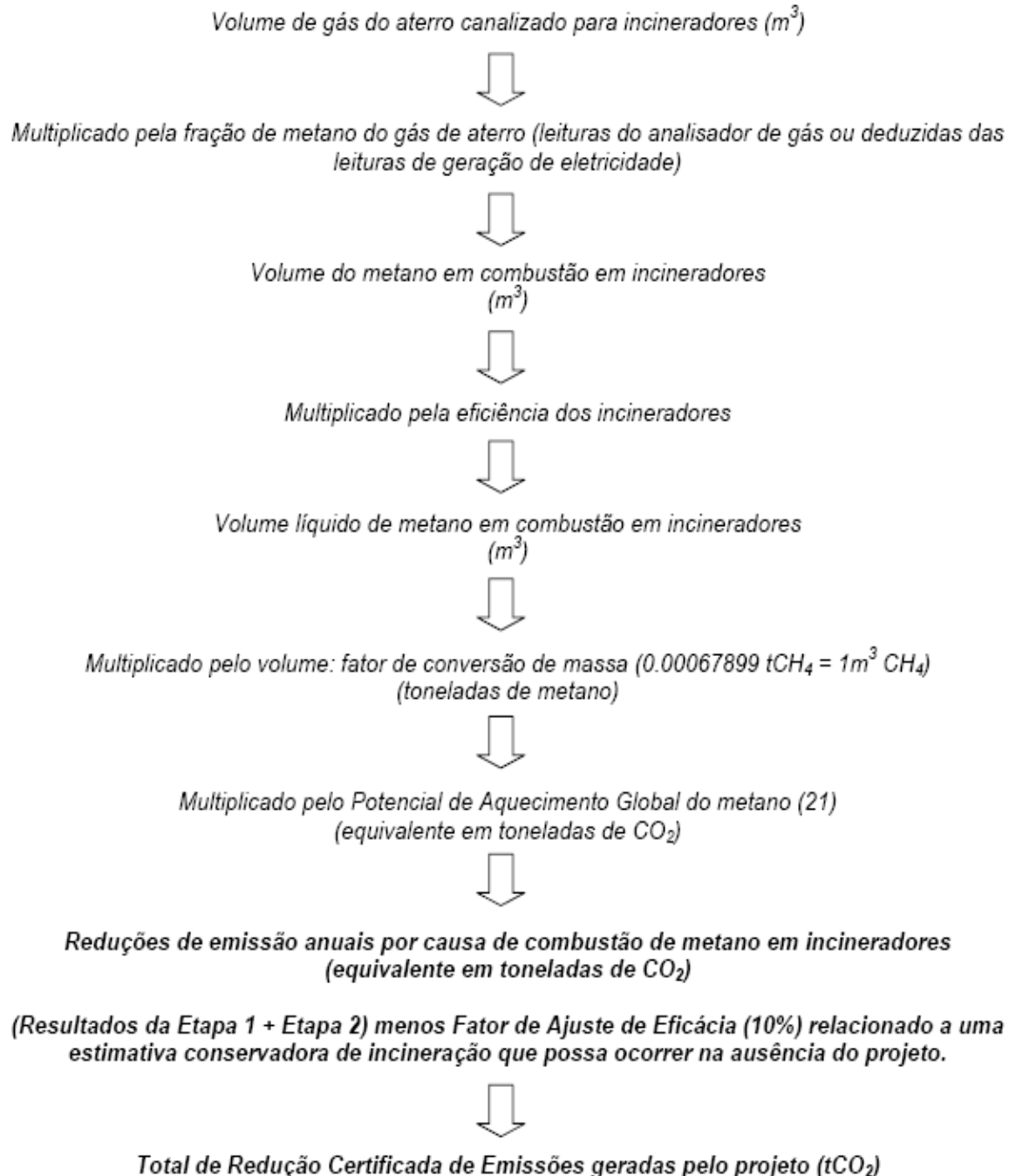


Multiplicado pelo potencial de Aquecimento Global de metano (21)
(t CO₂e)



Emissões anuais de CO₂ deslocadas pelo projeto MARCA através da combustão de metano para geração de eletricidade (equivalente em toneladas de CO₂)

ETAPA 2 - Combustão de metano em incineradores:



Fonte: DCP Marca Ambiental

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Efeito Estufa.....	19
Figura 2- Mudanças nos Gases de Efeito Estufa a partir de dados de testemunho de gelo e Dados Modernos.....	25
Figura 3- Alterações na temperatura, no nível do mar e na cobertura de neve do hemisfério norte.....	27
Figura 4- Célula para a Captação do Biogás.....	69
Figura 5 - Drenos Verticais para a Captação do Biogás.....	69
Figura 6 – MAINFOALD.....	70
Figura 7 - FLARE (Sistema de Sucção para a Queima do Biogás).....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Quantidade que cada país emite de CO2 na atmosfera em Milhões de toneladas/ano.....	38
Tabela 02 - Potencial de Aquecimento Global.....	42
Tabela 03 - Valores e Volumes no Mercado de Carbono.....	60
Tabela 04 - Resumo das delimitações do sistema e do projeto (DCP Marca Ambiental).....	67
Tabela 05 - Quantidade de Resíduos Aterrados por Célula.....	72
Tabela 06 - Resumo da linha de Base e a Emissão do Projeto em Toneladas de CO2.....	73
Tabela 07 - Dados Financeiros do Projeto.....	75
Tabela 08 - Resumo das Quantidades Verificadas de RCE.....	78

LISTA DE FLUXOGRAMA

Fluxograma 1 - Estrutura Institucional do Projeto de MDL.....	48
Fluxograma 2 - Ciclo do Projeto.....	54
Fluxograma 3 - Delimitações do Sistema.....	68

LISTA DE GRÁICOS

Gráfico 01- Numero de Atividades de Projeto de MDL no Mundo.....	55
Gráfico 01 A - Números de Atividade de Projeto em Termos Percentuais.....	56
Gráfico 02 - Reduções de emissão projetadas para o primeiro período de obtenção de créditos.....	57
Gráfico 02 A - Reduções de emissão projetadas para o primeiro período de obtenção de créditos em termos percentuais.....	58
Gráfico 03 - Números de Projeto Brasileiro por Escopo Setorial em termos percentuais.....	59
Gráfico 04 - Distribuição das Atividades de Projeto no Brasil por tipo de Gás de efeito estufa.....	59
Gráfico 05 - Volume no mercado de Carbono desde de 1995.....	61

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: ASPECTOS TEORICOS E CONCEITUAIS	12
1.1 Desenvolvimento Sustentável	12
1.2 Mudanças Climáticas	18
1.2.1 Efeito Estufa	19
1.2.2 Relatório Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas	21
1.2.3 Quarto Relatório sobre Mudanças Climáticas – Evidências Científicas sobre a mudança no Clima	23
2. O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO: ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO	29
2.1 Antecedentes	29
2.1.1 Rio 92	29
2.1.2 Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima	32
2.1.3 Conferencia entre as Partes (COPs)	35
2.1.4 Protocolo de Kyoto	36
2.2 Mecanismo de Desenvolvimento Limpo	40
2.2.1 Redução do Certificado de Emissão (RCE)	41
2.2.2 Requisitos para que cumpram a exigibilidade do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo	43

2.2.3 Estrutura Institucional.....	45
2.2.4 Ciclo do Projeto.....	48
2.2.5 Dados Estatísticos de Projetos de MDL.....	55
3. CASO MARCA AMBIENTAL.....	62
3.1 Considerações gerais sobre o lixo urbano nas grandes cidades.....	62
3.2 Considerações sobre o biogás gerado em aterros sanitários.....	63
3.3 Projeto Marca Ambiental:Histórico.....	63
3.3.1 Objetivo do Projeto.....	64
3.3.2 Descrição do Projeto.....	64
3.3.3 Da produção de Lixo á geração de energia.....	67
3.3.4 Análise Financeira.....	73
3.3.5 Conclusões Preliminares sobre a implementação do Projeto Marca.....	76
CONCLUSÃO.....	81
REFERÊNCIAS.....	84
ANEXOS.....	87