

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM ENGENHARIA
MBA/USP - GESTÃO E TECNOLOGIAS AMBIENTAIS**

**Avaliação da contribuição dos projetos de Mecanismo de
Desenvolvimento Limpo (MDL) em aterros sanitários para os
aspectos de desenvolvimento sustentável no Brasil**

Aluna: Gabriela Pacheco Rotondaro

**São Paulo
2007**

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM ENGENHARIA
MBA/USP - GESTÃO E TECNOLOGIAS AMBIENTAIS**

Avaliação da contribuição dos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) em aterros sanitários para os aspectos de desenvolvimento sustentável no Brasil

Aluna: Gabriela Pacheco Rotondaro

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para a obtenção de certificado de conclusão do curso de Pós-graduação em Gestão e Tecnologias Ambientais.

Orientador: Luiz Alexandre Kulay

**São Paulo
2007**

**AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE
MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL) EM
ATERROS SANITÁRIOS PARA OS ASPECTOS DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL**

Gabriela Pacheco Rotondaro

BANCA EXAMINADORA

Aprovado em ____/____/____

Nota do TCC: _____

DEDICATÓRIA

*"O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade
com que acontecem.
Por isso, existem momentos inesquecíveis,
coisas inexplicáveis e pessoas
incomparáveis."*

(FERNANDO PESSOA)

A João Wagner, por sua disponibilidade em me acolher, acreditar na minha potencialidade e sustentar com paciência todos os passos desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Ao meu co-orientador, João Wagner Alves, pela confiança e credibilidade, além das preciosas idéias, com as quais fui presenteada no decorrer deste trabalho.

A Luiz Kulay, meu orientador, minha gratidão pela ajuda e o respeito ao meu ritmo e às minhas idéias.

À Flavia Pacheco Grecco, minha prima, que soube estar presente sempre que dela precisei.

A todos os meus amigos, desde os que me ajudaram com a troca de idéias, até os que comigo viveram momentos de lazer e de descontração ao longo do desenvolvimento deste projeto.

A minha mãe, Maria Teresa Pacheco Rotondaro, que me apoiou e comigo discutiu sobre o trabalho.

A minha filha amada, Marcela Rotondaro Belmonte, por me dar forças para não desistir frente aos desafios da vida.

Sem elas nada seria possível

RESUMO

O presente estudo avalia a contribuição dos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) em aterros sanitários para os aspectos de desenvolvimento sustentável no Brasil.

Devido a sua importância nos dias de hoje, as mudanças climáticas provocadas pelo homem induziram a formação de um mercado que segue atividades que afirmam conter aspectos de desenvolvimento sustentável.

Foram analisados dezenove projetos de MDL em aterros sanitários, com base no Anexo III da Resolução nº 1.

O resultado da análise foi que a maior parte deles contribui para o desenvolvimento sustentável, porém não há uma fiscalização e um plano de monitoramento que garanta sua execução em seu cenário de referência.

ABSTRACT

This study evaluates the contribution of several projects of Clean Development Mechanism (CDM) on landfills in regards of sustainable development in Brazil.

Due to its importance nowadays, the global warming and other climate changes caused by the man have led to the establishment of a market that follows activities that claim having sustainable development aspects.

We analyzed nineteen projects of CDM on landfills, based on the Annex III of the Resolution nº 1.

The analyze shows that most of the projects contribute to the sustainable development. However, there is neither inspection nor tracking plan to guarantee that their execution will be completed.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Países do Anexo I	21
Tabela 2	Projetos e aspectos de sustentabilidade local	35
Tabela 3	Aspectos das condições de trabalho e geração de empregos	37
Tabela 4	Aspectos da distribuição de renda por projeto	38
Tabela 5	Aspectos da capacitação e desenvolvimento tecnológico	39
Tabela 6	Aspectos da integração regional e articulação com outros setores	41
Tabela 7	Estimativa do potencial de geração de energia elétrica	42

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1	Estimativa da potência disponível	34
Equação 2	Estimativa da potência elétrica	34
Equação 3	Estimativa da vazão de metano, a partir da vazão de CO ₂ equivalente ..	34

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
1.1	Objetivo geral	13
1.2	Objetivos específicos	13
2.	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	15
3.	ACORDOS INTERNACIONAIS	18
3.1	Agenda 21	18
3.2	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima	20
3.2.1	Comunicação Nacional	22
3.3	Protocolo de Quioto	22
3.4	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo	24
3.4.1	Autoridade Nacional Designada.....	28
3.5	Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima	28
3.5.1	Resoluções da CIMGC	29
4.	AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS DOS PROJETOS	33
4.1	Contribuição para a sustentabilidade ambiental local	35
4.2	Desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de empregos	36
4.3	Distribuição de renda	38
4.4	Capacitação e desenvolvimento tecnológico	39
4.5	Integração regional e articulação com outros setores	40
4.6	Potência elétrica instalada, prevista e possível	42
4.7	Avaliação do plano de monitoramento dos DCP em relação ao Anexo III	43
4.8	Análise da avaliação dos projetos em aterro sanitário	43
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
	ANEXOS	
	I – Protocolo de Quioto – Artigo 12 – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo	49
	II – Cópia do Anexo III dos Projetos de MDL em aterros sanitários no Brasil	50

1. Introdução

As ações antrópicas motivaram boa parte dos problemas ambientais que a sociedade moderna vive, sejam eles os de escassez de recursos naturais, importantes para a satisfação do padrão de vida, ou os de poluição e seus efeitos.

Nesse contexto, devem ser considerados as emissões de gases de efeito estufa que ocorrem cada vez com maior intensidade desde o início da Revolução Industrial, o aumento das concentrações desses gases, a elevação da capacidade de retenção de calor pela atmosfera, devido à elevação do seu Potencial de Aquecimento Global provocado pela adição desses gases, a conseqüente mudança climática, tendendo à elevação média da temperatura global e, finalmente, devem ser considerados os impactos na natureza.

O estudo da avaliação da contribuição dos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) em aterros sanitários para os aspectos de desenvolvimento sustentável no Brasil foi o tema escolhido em razão da sua importância nos dias de hoje, pelo fato de as ações antrópicas terem gerado tantas alterações climáticas.

As mudanças no clima decorrentes das emissões de gases de efeito estufa (GEE) por fontes antrópicas têm trazido preocupação à sociedade moderna, principalmente em um contexto de demanda crescente de energia, em maior parte de natureza não-renovável. De acordo com o MCT (2007), as mudanças climáticas podem resultar em conseqüências negativas de diversas formas às gerações presentes e, principalmente, às futuras.

Para tratar do problema do aumento do efeito estufa e suas possíveis conseqüências sobre a humanidade, foi estabelecida em 1992 a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. A Conferência das Partes, realizada em Quioto, em 1997, destaca-se como uma das mais importantes uma vez que, durante sua realização, foi estabelecido um acordo em que se encontram definidas metas de redução da emissão de GEE para os países desenvolvidos, além

de critérios e diretrizes para a utilização dos mecanismos de mercado. Este acordo ficou conhecido como Protocolo de Quioto e estabelece que os países industrializados devam reduzir as suas emissões em, pelo menos, 5% abaixo dos níveis observados em 1990, no período entre 2008 e 2012.

No artigo 12 do Protocolo de Quioto está definido o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). A idéia consiste em que cada tonelada de CO₂ não emitida, ou retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento, poderá ser negociada no mercado mundial através de Reduções Certificadas de Emissões (RCE).

O MDL, estabelecido pelo Protocolo de Quioto, representa uma possibilidade concreta de redirecionar o modelo de desenvolvimento atual utilizando instrumentos de mercado. Além disso, o MDL possibilita que se aumente, substancialmente e em bases sustentáveis, a oferta dos recursos energéticos, estimulando a fusão de tecnologias e de melhores práticas empresariais e a diminuição das desigualdades sociais (CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, MUDANÇA DO CLIMA, 2004).

1.1 Objetivo Geral

O presente estudo teve por objetivo geral analisar a contribuição para os aspectos de desenvolvimento sustentável de projetos de MDL em aterros sanitários no Brasil.

1.2 Objetivos Específicos

O objetivo geral foi alcançado por meio dos seguintes objetivos específicos:

- Descrever os princípios de desenvolvimento sustentável, os tratados internacionais a respeito das mudanças climáticas e a correspondente regulamentação e organização nacional;
- Verificar entre os projetos de MDL em aterros no Brasil os aspectos de

desenvolvimento sustentável, observando-se a regulamentação nacional;

- Considerando o Anexo III da Resolução n.1 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), avaliar os aspectos de desenvolvimento sustentável e a sua aplicação nos projetos.

2. Desenvolvimento Sustentável

Em 1987, a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas, na Noruega, elaborou um documento denominado Nosso Futuro Comum, também conhecido como Relatório Brundtland, em que os governos signatários se comprometiam a promover o desenvolvimento econômico e social em conformidade com a preservação ambiental (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991).

Nesse relatório foi elaborada uma das definições mais difundidas do conceito de desenvolvimento sustentável: “[...] o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (IBID., 1991).

De acordo com o Relatório Brundtland, foi definida a necessidade urgente de se encontrar formas de desenvolvimento econômico que se sustentassem, sem a redução drástica dos recursos naturais e sem provocar danos ao meio ambiente. O Relatório definiu também três princípios essenciais a serem cumpridos: desenvolvimento econômico, proteção ambiental e equidade social, sendo que, para cumprir tais condições, seriam indispensáveis mudanças tecnológicas e sociais. Este documento foi definitivo na decisão da Assembléia Geral das Nações Unidas, para convocar a Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, dada a necessidade de redefinir o conceito de desenvolvimento, para que o desenvolvimento sócio-econômico fosse incluído e, assim, a deterioração do meio ambiente fosse detida. A nova definição poderia surgir somente com uma aliança entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Segundo Sachs (2007), a teoria do desenvolvimento sustentável, ou eco-desenvolvimento, foi criada porque a maior parte das teorias que procuraram desvendar os mistérios sociais e econômicos das últimas décadas não obteve sucesso. O modelo de industrialização tardia ou de modernização, que foi tema de diversas teorias nos anos 60 e 70, é capaz de modernizar alguns setores da economia, mas incapaz de oferecer um desenvolvimento equilibrado para uma

sociedade inteira. De acordo com Brüseke (2003, apud SACHS, 2007), a modernização, não acompanhada da intervenção do estado racional e das correções partindo da sociedade civil, desestrutura a composição social, a economia territorial e seu contexto ecológico. Emerge daí a necessidade de uma perspectiva multidimensional, que envolva economia, ecologia e política ao mesmo tempo, como busca fazer a teoria do desenvolvimento sustentável.

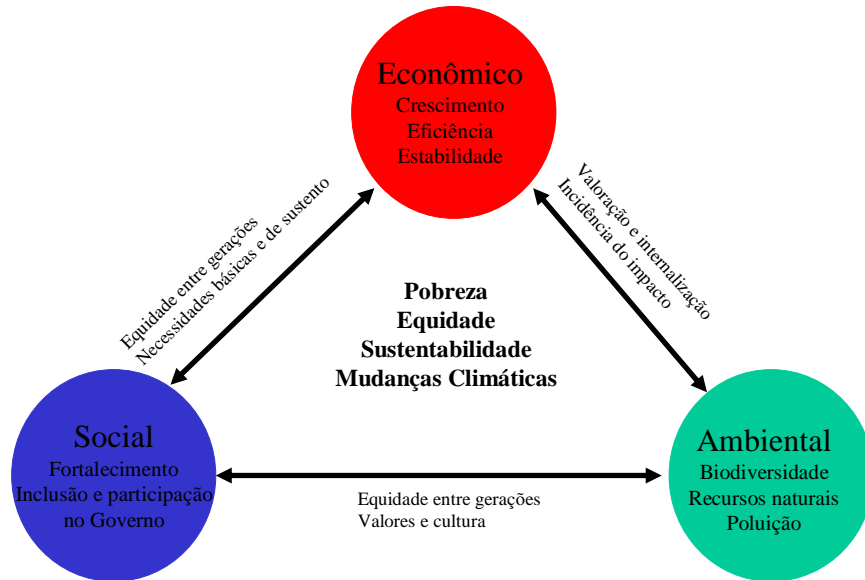
O desenvolvimento econômico necessário à redução da pobreza, aliado ao crescimento populacional, implicará num significativo aumento da demanda por energia nas próximas décadas. Os impactos ambientais resultantes gerarão um conjunto de dilemas e desafios cuja solução demandará um complexo arranjo de cooperação entre os países com medidas de longo prazo (CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, MUDANÇA DO CLIMA, 2004).

A solução para o problema não é fácil, mas é possível, e o Brasil tem muito a contribuir nesse sentido. O papel do governo implica em manter uma matriz energética pouco intensiva em carbono, compatível com as necessidades de desenvolvimento, associada às medidas efetivas que reduzam a taxa de desmatamento e queimadas e estimulem o reflorestamento – pré-requisitos para a credibilidade perante a comunidade internacional (IBID., 2004).

O Brasil já ocupa posição privilegiada, com uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo e boa parte da frota de veículos movida a biocombustível. O país é referência de como uma economia pode ser movida com níveis de emissões de gases de efeito estufa relativamente baixos (IBID., 2004).

A figura 1 demonstra as três bases do desenvolvimento sustentável.

Elementos chave do desenvolvimento sustentável e interconexões



Página 42

Joao Alves

Figura 1 – Elementos chave do desenvolvimento sustentável e interconexões

Fonte: ALVES, João. p.42.

3. Acordos Internacionais

3.1 Agenda 21

Segundo a Agenda 21, o desenvolvimento sustentável pretende combater a miséria humana sem repudiar a natureza ou desconsiderar as especificidades locais. Introduce o objetivo global de um crescimento econômico e social duradouro, pensando com equidade e certeza científica, e que não dilapide o patrimônio natural das nações ou perturbe desastrosamente os equilíbrios ecológicos (CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO: A AGENDA 21, 1996).

De acordo com o Capítulo 9 da Agenda 21, que fala da promoção do desenvolvimento sustentável, alguns itens e seus objetivos merecem destaque, tais como os itens 9.9 e 9.11, onde é relatada a importância da energia para o desenvolvimento social e econômico para uma melhor qualidade de vida, sendo que boa parte dela é produzida e consumida nos tempos atuais de maneira insustentável. Deve ser estabelecido o objetivo de reduzir os efeitos adversos do setor de energia através de políticas e medidas de produção mais limpas, seguras, e saudáveis para o meio ambiente. Deve-se refletir sobre a necessidade de equidade, abastecimento adequado de energia e aumento do consumo de energia por parte dos países em desenvolvimento, levando em consideração a situação dos países altamente dependentes da renda gerada pela produção, processamento e exportação e/ou consumo de combustíveis fósseis e de seus produtos relacionados, que utilizem energia de modo intensivo. Deve-se mudar a matriz energética, substituindo-se combustíveis o uso de fósseis por fontes alternativas de energia (IBID.,1996).

No setor de transporte reside o papel fundamental de resgatar o desenvolvimento econômico e social, devendo-se elaborar e promover políticas ou programas eficientes em relação ao custo e benefício. Deve-se limitar, reduzir ou controlar as emissões nocivas de gases para a atmosfera e outros efeitos ambientais adversos

no setor de transportes, levando-se em conta as prioridades do desenvolvimento, como as circunstâncias específicas locais e nacionais, e aspectos de segurança, citados no item 9.14. (IBID.,1996).

De acordo com o item 9.17, o desenvolvimento industrial é essencial para o crescimento econômico por ser o setor de produção de bens e serviços importante fonte de geração de emprego e renda. Devem-se elaborar mecanismos que minimizem os impactos adversos sobre a atmosfera, aumentando a eficiência na produção e no consumo de todos os recursos e matérias-primas, aperfeiçoando as tecnologias de redução de poluição e desenvolvendo novas tecnologias ambientalmente saudáveis pelas indústrias (IBID.,1996).

A poluição atmosférica transfronteiriça tem conseqüências negativas sobre a saúde e o meio ambiente por se tratar de um bem natural global. Segundo o item 9.27, deve-se observar e avaliar sistematicamente as fontes e a extensão da poluição atmosférica transfronteiriça decorrente de processos naturais e atividades antrópicas, fortalecendo a capacidade, particularmente de países em desenvolvimento, de medir, modelar e avaliar o destino e os impactos da poluição atmosférica transfronteiriça, por meio do intercâmbio de informações e do treinamento de especialistas. Deve-se estimular a adoção de novos acordos regionais e a implementação dos já existentes, destinados a limitar a poluição (IBID.,1996).

No item 9.30, que trata da capacitação dos países em cooperação com os organismos pertinentes das Nações Unidas, define-se que os doadores internacionais e as organizações não-governamentais devem mobilizar recursos tecnológicos e financeiros para países em desenvolvimento, elevando suas capacidades técnicas, gerenciadoras, planejadoras e administrativas, oferecendo suporte para o desenvolvimento sustentável e a proteção da atmosfera em todos os setores pertinentes (IBID.,1996).

3.2 Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC)

A Convenção-Quadro das Nações Unidas entrou em vigor no dia 21 de março de 1994. Os países que se tornaram Partes da Convenção, ou seja, aqueles que assinaram e ratificaram o acordo, se propõem a estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça o desequilíbrio do sistema climático pela interferência antrópica. Nesse sentido, a Convenção tem o papel de orientar os governos no trabalho em conjunto para a implementação de iniciativas que reduzam os impactos das atividades humanas sobre o clima, de acordo com os contextos sócio-econômicos de cada país. (CONVENÇÃO SOBRE MUDANÇA DO CLIMA, 2004).

A Convenção estabelece como "objetivo final" A estabilização das concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa em níveis seguros. Esses níveis, que não foram quantificados pela Convenção, devem ser alcançados num prazo que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, assegurando que a produção de alimentos não seja ameaçada e permitindo que o desenvolvimento econômico prossiga de forma sustentável. Para atingir tal objetivo, todos os países têm o compromisso comum de tratar da mudança do clima, adaptar-se aos seus efeitos e relatar as ações que estão sendo realizadas para implementar a Convenção. A Convenção, então, divide os países em dois grupos: os listados no seu Anexo I (conhecidos como "Partes do Anexo I") e os que não são listados nesse anexo (as chamadas "Partes não-Anexo I") (IBID., 2004).

As Partes do Anexo I são os países industrializados que mais contribuíram no decorrer da história para a mudança do clima. Suas emissões per capita são mais elevadas que as da maioria dos países em desenvolvimento e contam com maior capacidade financeira e institucional para tratar do problema. Os princípios de equidade e de "responsabilidades comuns, porém diferenciadas" adotados pela Convenção requerem, portanto, que essas Partes assumam a liderança na modificação das tendências de mais longo prazo nas emissões. Com esse fim, as Partes do Anexo I comprometeram-se em adotar políticas e medidas nacionais com

a meta, sem vinculação legal, de retornar suas emissões de gases de efeito estufa aos níveis de 1990 até o ano 2000. Também devem submeter relatórios periodicamente, conhecidos como Comunicações Nacionais, detalhando suas políticas e programas sobre mudança do clima e apresentando inventários anuais de suas emissões de gases de efeito estufa (Inventários de Emissões) (IBID., 2004).

As Partes do Anexo I (ver tabela 1) são os países relativamente ricos, que eram membros da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômicos (OCDE) em 1992, e incluem também os países com "economias em transição", ou seja, a Federação Russa e vários outros países da Europa Central e Oriental. A Convenção concede certo grau de flexibilidade às economias em transição na implementação de seus compromissos por causa dos grandes transtornos econômicos e políticos por que passaram esses países. Vários deles fizeram uso dessa condição para escolher uma linha de base anterior a 1990, ou seja, antes das mudanças econômicas que provocaram grandes reduções nas suas emissões. Isso porque seus percentuais de emissão de gases, até a data base, são mais facilmente cumpridos.

Tabela 1 – Países do Anexo I

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

Notas:

a/ Países em processo de transição para uma economia de mercado

* Países que passaram a fazer parte do Anexo I mediante emenda que entrou em vigor no dia 13 de agosto de 1998, em conformidade com a decisão 4/CP.3 adotada na COP 3.

Fonte: BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Convenção sobre Mudança do Clima*. Brasília, 2004, p. 26-27.

A Convenção reconhece que a assistência financeira e a transferência de tecnologia são cruciais para que as Partes não-Anexo I possam tratar da mudança do clima e adaptar-se aos seus efeitos, no contexto do seu desenvolvimento sustentável. A assistência financeira é canalizada principalmente pelo mecanismo financeiro da Convenção, operado pelo Global Environment Facility (GEF) (IBID., 2004).

3.2.1 Comunicação Nacional

A Comunicação Nacional, criada em função da ratificação do Brasil à CQNUMC, tem como objetivo apresentar um inventário das emissões de gases de efeito estufa gerados por ações antrópicas no Brasil, por fontes, e das remoções por sumidouros não controlados pelo Protocolo de Montreal, como uma descrição geral das providências tomadas ou previstas para a CQNUMC no país (COMUNICAÇÃO NACIONAL INICIAL DO BRASIL À CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA, 2004).

3.3 Protocolo de Quioto

O Protocolo de Quioto surgiu na CQNUMC, assinada em 1992, o qual estabeleceu o compromisso de estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência perigosa no sistema climático, nível este que deveria ser atingido permitindo aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente às mudanças do clima, assegurando-se, ainda, o desenvolvimento sustentável (GONÇALVES & TESSER, 2005).

A Conferência culminou na decisão por consenso (1/CP.3) de se adotar um Protocolo segundo o qual os países industrializados devem reduzir suas emissões combinadas de gases de efeito estufa em pelo menos 5% em relação aos níveis de 1990, entre o período de 2008 e 2012. Esse compromisso, com vinculação legal, visa a produzir uma reversão da tendência histórica de crescimento das emissões

iniciadas nesses países há cerca de 150 anos (PROTOCOLO DE QUIOTO, 1997, MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2007).

O Protocolo de Quioto foi aberto a assinaturas, oitenta e quatro países o assinaram entre 16 de março de 1998 e 15 de março de 1999. Durante esse período, incluíram-se todas as Partes do Anexo I, menos duas, EUA e Austrália, importantes emissores de gases de efeito estufa, o que indica a aceitação do texto e a intenção de tornarem-se Partes dele (estados que não assinaram também podem tornar-se Partes). Foi ratificado pela inclusão da Federação Russa, que satisfaz a exigência de um mínimo de 55 Partes da Convenção, dentre as Partes do Anexo I que contabilizaram 55% das emissões de dióxido de carbono desse grupo em 1990. Assim, o documento entrou em vigor dia 16 de fevereiro de 2005 (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2007).

As reduções das emissões dos gases de efeito estufa ocorrem em várias atividades econômicas. O Protocolo estimula os países a cooperarem entre si por meio de algumas ações básicas:

- reformar os setores de energia e transportes;
- promover o uso de fontes energéticas renováveis;
- eliminar mecanismos financeiros e de mercado inapropriados aos fins da Convenção;
- limitar as emissões de metano no gerenciamento de resíduos e dos sistemas energéticos; e
- proteger florestas e outros sumidouros de carbono.

O Protocolo determina a estabilização dos GEE, definindo prazos de controle e três mecanismos de flexibilização a serem utilizados para o cumprimento das metas, quais são:

- Implementação Conjunta (IC) – Joint Implementation (JI) – consiste na possibilidade de um país do Anexo I receber Unidade de Emissão Reduzida (UER) quando ajuda a desenvolver projetos que provoquem redução de

emissão em outros países do Anexo I, de forma complementar às ações domésticas (Art. 6 do Protocolo).

- Comércio de Emissões (CE) – Emission Trading (ET) – consiste na possibilidade de que países do Anexo I, compromissados em reduzir emissões de GEE, possam comercializar as unidades de emissões evitadas com outras Partes, com o objetivo de incrementar a eficiência econômica na redução de emissões (Art. 17 do Protocolo).
- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) – Clean Development Mechanism (CDM) – assistir as Partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir as Partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3 (Art.12 do Protocolo).

Mais informações sobre o tema em questão são apresentadas mais adiante no Anexo I - Artigo 12 - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto.

3.4 Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

O MDL é um dos instrumentos de flexibilização estabelecidos pelo Protocolo de Quioto com o objetivo de facilitar o atendimento das metas de redução de emissões de gases de efeito estufa definidas para os países que o ratificaram.

O MDL permite a certificação de projetos de redução de emissões nos países em desenvolvimento e a posterior venda das reduções certificadas de emissões, para serem utilizadas pelos países desenvolvidos como modo suplementar de cumprirem suas metas. Esse mecanismo deve implicar em reduções de emissões adicionais àquelas que ocorreriam na ausência do projeto, garantindo benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a mitigação da mudança do clima (STATUS ATUAL DAS ATIVIDADES DE PROJETO NO ÂMBITO DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO BRASIL E NO MUNDO, 2007).

Para que um projeto resulte em RCE, as atividades de projeto do MDL devem, necessariamente, passar pelas etapas do ciclo do projeto, que são sete: elaboração de Documento de Concepção de Projeto (DCP), usando metodologia de linha de base e plano de monitoramento aprovados; validação (verifica se o projeto está em conformidade com a regulamentação do Protocolo de Quioto); aprovação pela Autoridade Nacional Designada – AND, que, no caso do Brasil, é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima – CIMGC (verifica a contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável); submissão ao Conselho Executivo para registro; monitoramento; verificação/certificação; e emissão de unidades segundo o acordo de projeto (IBID., 2007).

A elaboração do DCP é a primeira etapa do ciclo. O documento deverá incluir, entre outras coisas, a descrição: das atividades de projeto; dos participantes da atividade de projeto; da metodologia da linha de base; das metodologias para cálculo de redução de emissões de gases de efeito estufa e para o estabelecimento dos limites da atividade de projeto e das fugas; e do plano de monitoramento. Deve conter, ainda, a definição do período de obtenção de créditos, a justificativa para adicionalidade da atividade de projeto, o relatório de impactos ambientais, os comentários dos atores e informações quanto à utilização de fontes adicionais de financiamento. Os responsáveis por essa etapa do processo são os participantes do projeto. A validação é o segundo passo no Brasil e corresponde ao processo de avaliação independente de uma atividade de projeto por uma Entidade Operacional Designada (EOD), no tocante aos requisitos do MDL, com base no DCP. A aprovação, por sua vez, é o processo pelo qual a AND das Partes envolvidas confirmam a participação voluntária e a AND do país onde são implementadas as atividades de projeto do MDL atesta que dita atividade contribui para o desenvolvimento sustentável do país (IBID., 2007).

No caso do Brasil, os projetos são analisados pelos integrantes da CIMGC, que avaliam o relatório de validação e a contribuição da atividade de projeto para o desenvolvimento sustentável do país, seguindo cinco critérios básicos:

- distribuição de renda,

- sustentabilidade ambiental local,
- desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego,
- capacitação e desenvolvimento tecnológico e
- integração regional e articulação com outros setores.

O Registro é a aceitação formal, pelo Conselho Executivo, de um projeto validado como atividade de projeto de MDL. A aprovação de projetos no Conselho Executivo do MDL é subsequente à aprovação pela AND. A aprovação pela CIMGC é necessária para a continuidade dos projetos, mas não é suficiente para sua aprovação pelo Conselho Executivo, que analisa também a metodologia escolhida, a adicionalidade do projeto, entre outros aspectos. O registro é o pré-requisito para o monitoramento, a verificação/certificação e emissão das RCE relativas à atividade de projeto no âmbito do MDL (IBID., 2007).

O processo de monitoramento da atividade de projeto inclui o recolhimento e armazenamento de todos os dados necessários para calcular a redução das emissões de gases de efeito estufa, de acordo com a metodologia de linha de base estabelecida no DCP, que tenha ocorrido dentro dos limites da atividade de projeto e dentro do período de obtenção de créditos. Os participantes do projeto serão os responsáveis pelo processo de monitoramento. A sexta etapa é a verificação/certificação. Verificação é o processo de auditoria periódico e independente para revisar os cálculos acerca da redução de emissões de gases de efeito estufa ou de remoção de CO₂ resultantes de uma atividade de projeto do MDL que foram enviados ao Conselho Executivo por meio do DCP. Esse processo é feito com o intuito de verificar a redução de emissões que efetivamente ocorreu. Após a verificação, o Conselho Executivo certifica que determinada atividade de projeto atingiu determinado nível de redução de emissões de gases de efeito estufa durante período de tempo específico (IBID., 2007).

A etapa final se dá quando o Conselho Executivo tem certeza de que, cumpridas todas as etapas, as reduções de emissões de gases de efeito estufa decorrentes das atividades de projeto são reais, mensuráveis e de longo prazo e, portanto, podem dar origem a RCE. As RCE são emitidas pelo Conselho Executivo e

creditadas aos participantes de uma atividade de projeto na proporção por eles definida e, dependendo do caso, podem ser utilizadas como forma de cumprimento parcial das metas de redução de emissão de gases de efeito estufa (IBID., 2007).

A figura 2 representa o Ciclo de Projetos de MDL com metodologia aprovada.

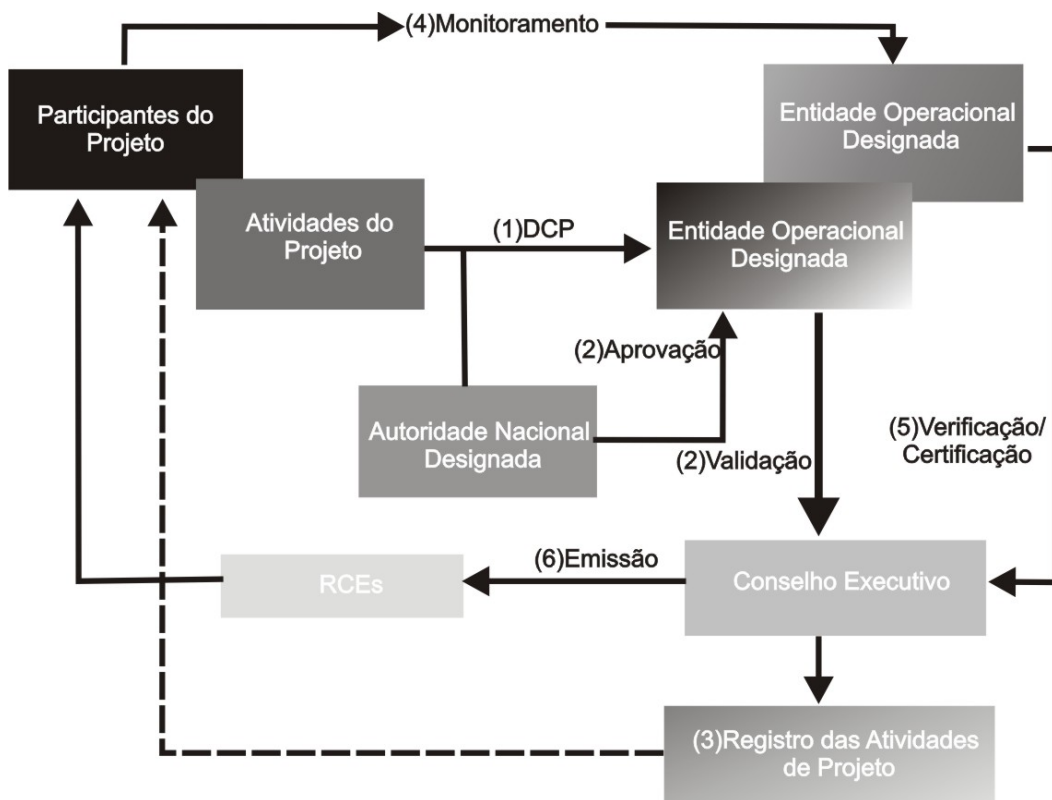


Figura 2 – Ciclo de Projetos de MDL com tecnologia aprovada

Fonte: LOPES, Ignez Vidigal. *O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL: guia de orientação*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002, p. 36.

O fluxograma apresentado demonstra as etapas de projeto de MDL. A primeira é o (1) DCP, elaborado pelos Participantes do Projeto, que é encaminhado para uma EOD, que emitirá um processo de (2) validação; em seguida, o Conselho Executivo fará a aceitação formal do (3) Registro da Atividade de Projeto, devolvendo-o aos Participantes de Projeto, que deverão fazer o (4) Monitoramento das atividades, enviando-o para uma EOD diferente da primeira, responsável pela auditoria periódica de (5) Verificação e Certificação do documento de certificação das emissões reduzidas, passando, por último, pelo Conselho Executivo, que atestará o

cumprimento de todas as etapas de redução de (6) emissões, dando origem às RCE, que retornam aos Participantes do Projeto. Há os Projetos de Pequena Escala, que passam por um ciclo mais simples. Segundo Lopes (2002), o Conselho Executivo desenvolveu modalidades e procedimentos simplificados para alguns tipos de atividades de pequena escala, os quais foram aprovados na COP 8.

De acordo com o Ministério da Ciência e Tecnologia (2007), classificam-se como atividades de projeto de pequena escala do MDL: a) atividades de projetos de energia renovável com capacidade máxima de produção equivalente a até 15MW (ou uma equivalência adequada); b) melhoria da eficiência energética que reduza o consumo de energia pelo lado de fora da demanda e oferta até 60GW h/ano; c) outras atividades que reduzam emissões antrópicas por fontes e que, simultaneamente, emitam diretamente menos do que 60.000 toneladas de dióxido de carbono equivalente.

3.4.1 Autoridade Nacional Designada (AND)

Os projetos de MDL, após passarem pelo processo de validação, são encaminhados para AND, no caso do Brasil é a CIMGC, para serem aprovados e receberem a Carta de Aprovação, que é o processo pelo qual a AND das Partes envolvidas confirma a participação voluntária e a AND do país onde são implementadas as atividades de projeto do MDL atesta que dita atividade contribui para o desenvolvimento sustentável do país (Ministério da Ciência e Tecnologia, 2007).

3.5 Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC)

A entrada em vigor do Protocolo de Quioto e da regulamentação do MDL induziu a importância na formalização de um mecanismo dentro do governo que pudesse direcionar esse potencial para as prioridades nacionais de desenvolvimento. A preocupação com a maior institucionalização da questão do clima no país, por causa de suas características estratégicas, levou à criação, pelo Decreto Presidencial de 7

de julho de 1999, da CIMGC, com o propósito de coordenar as ações do governo nessa área (Ministério da Ciência e Tecnologia, 2007).

3.5.1 Resoluções da CIMGC

A CIMGM estabeleceu sua forma de atuação por meio de documentos legais de caráter orientativo sobre a matéria. O produto desse esforço se manifestou na forma de cinco Resoluções, cujos conteúdos passam a ser detalhados, nos elementos cabíveis a esta discussão, a seguir:

A Resolução nº 1 estabelece os procedimentos para submissão de projetos de MDL para serem aprovados. O Documento de Concepção do Projeto; Descrição da contribuição para o desenvolvimento sustentável (Anexo III); O Relatório de Validação pela EOD; Termo de compromisso de envio do documento de distribuição das unidades de RCE, a cada verificação; Documentos atestando conformidade com a legislação ambiental e trabalhista em vigor, quando for o caso (BRASIL, 2003).

Esta Resolução nº 1 demanda obediência à legislação trabalhista brasileira, em consonância com a Convenção 182 da Organização Internacional do Trabalho sobre a Proibição das Piores Formas de Trabalho Infantil e Ação Imediata para a sua Eliminação, no âmbito da qual está previsto processo de consulta pública aos agentes afetados direta e indiretamente pelas atividades de projeto (IBID.,2003). Segundo o Anexo III da Resolução nº 1, os participantes do projeto deverão descrever como a atividade de projeto contribuirá para o desenvolvimento sustentável, conforme alguns aspectos (BRASIL, 2003):

O primeiro aspecto é a contribuição para a sustentabilidade ambiental local, o qual avalia a mitigação dos impactos ambientais locais (resíduos sólidos, efluentes líquidos, poluentes atmosféricos, dentre outros) propiciada pelo projeto em comparação com os impactos ambientais locais estimados para o cenário de referência.

O segundo aspecto é a contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos, que avalia o compromisso do projeto com responsabilidades sociais e trabalhistas, programas de saúde e educação e defesa dos direitos civis. Além disso, estabelece o incremento no nível qualitativo e quantitativo de empregos (diretos e indiretos) comparando-se o cenário do projeto com o cenário de referência (BRASIL, 2003).

O terceiro aspecto aborda a distribuição de renda, que determina os efeitos diretos e indiretos sobre a qualidade de vida das populações de baixa renda, observando os benefícios sócio-econômicos propiciados pelo projeto em relação ao cenário de referência.

O quarto aspecto é a contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico, que computa o grau de inovação tecnológica do projeto em relação ao cenário de referência e as tecnologias empregadas em atividades passíveis de comparação com as previstas no projeto. Além da possibilidade de reprodução da tecnologia empregada, observando o seu efeito demonstrativo, avaliando a origem dos equipamentos, a existência de royalties e de licenças tecnológicas e a necessidade de assistência técnica internacional.

O quinto e último aspecto retrata a integração e o desenvolvimento regional que podem ser medidos a partir da integração do projeto com outras atividades sócio-econômicas na região de sua implantação.

A Resolução nº 2 altera a Resolução nº 1, estabelecendo os procedimentos para aprovação das atividades de projeto no âmbito do MDL do Protocolo de Quioto, aprova os procedimentos para as atividades de projetos de florestamento e reflorestamento no âmbito do MDL do Protocolo de Quioto e dá outras providências burocráticas para obter suas aprovações (BRASIL, 2005).

A Resolução nº 3 estabelece os procedimentos para aprovação das atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL do Protocolo de Quioto que se enquadrem no Anexo III da Resolução nº 1 e suas formas para serem aprovadas

(BRASIL, 2006).

Consta do texto do Artigo 3 desse mesmo documento que projetos de florestamento e reflorestamento de pequena escala desenvolvam e implementem atividades com comunidades de baixa renda cujos membros envolvidos tenham renda mensal familiar per capita de até meio salário mínimo, tendo como responsável pela validação da atividade de projeto a EOD, conforme Parágrafo Único desta Resolução (BRASIL, 2006).

De acordo com o Artigo 5, os documentos que assegurem a conformidade das atividades de projeto no âmbito do MDL com a legislação ambiental e trabalhista em vigor devem ser enviados à Secretaria Executiva da comissão e assinados pelos representantes legais de cada participante das atividades.

Segundo os artigos 7 e 8, as atividades de projeto de MDL cuja contribuição para o desenvolvimento sustentável for considerada adequada e em conformidade com o Anexo III da Resolução nº 1, os erros de edição ou quaisquer incongruências de menor importância serão consideradas pelos membros da Comissão, aprovadas com ressalva e os erros e incongruências relevantes serão considerados em revisão.

A Resolução nº 4 trata dos princípios da CQNUMC. Deve merecer especial atenção nesse campo o Artigo 3.4, segundo o qual a promoção do desenvolvimento sustentável é um direito e um dever das partes signatárias da Convenção, e que as políticas e medidas para proteger o sistema climático contra mudanças climáticas induzidas pelo homem devem ser adequadas às condições específicas de cada parte e integradas aos programas nacionais de desenvolvimento.

A Parte envolvida no projeto de MDL deve confirmar para a Parte anfitriã que a atividade contribui para a Parte atingir o desenvolvimento sustentável tem que passar pela AND de cada Parte e receber sua aprovação voluntária.

Para o desenvolvimento econômico é essencial a adoção de medidas que

minimizem as mudanças climáticas. No Artigo 12.2 do Protocolo de Quioto há uma das medidas encontradas.

Finalmente, a Resolução nº 5 revisa as definições de projetos de pequena escala no âmbito do MDL, mencionadas no parágrafo 6 da decisão 17/CP.7. Elas passam a ser definidas como a seguir:

- As atividades de projetos de Tipo I permanecerão iguais, de modo que as atividades e projetos de energia renovável terão uma capacidade máxima de produção equivalente a 15 MW (ou um equivalente adequado);
- As atividades de projetos de Tipo II, ou aquelas relacionadas a melhorias na eficiência energética que reduzam o consumo da energia, no lado da oferta e/ou da demanda, terão um limite máximo de produção de 60 GWh por ano (ou um equivalente adequado);
- As atividades de projetos de Tipo III, também conhecidas como outras atividades de projetos, ficarão limitadas àquelas atividades que resultam em reduções de emissões menores ou equivalentes a 60 kt. CO₂ equivalente anualmente (BRASIL, 2007).

4. Avaliação dos aspectos ambientais dos projetos

Os aspectos ambientais dos projetos de aterros sanitários existentes no Brasil, segundo o Anexo III da Resolução nº 1, foram analisados por item.

Em 20 de junho de 2007 dezenove projetos constavam na página de Internet do MCT. Desse total, três não possuem o Anexo III da Resolução nº 1. Portanto, dezesseis projetos são avaliados a seguir.

A avaliação é feita pela comparação entre o texto do Anexo III da Resolução nº 1 e o texto dos DCP. A avaliação se baseou em aspectos observados nos DCP e seu Anexo III. A avaliação diferenciou entre sim e não, ou seja, o sim indica que o aspecto é observado no documento, o não indica que o aspecto não é observado.

Os itens analisados segundo o Anexo III são:

- sustentabilidade ambiental local,
- desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de empregos,
- distribuição de renda,
- capacitação e desenvolvimento tecnológico e
- integração regional e articulação com outros setores.

O subitem Potência Elétrica Instalada, prevista e possível dos dezenove projetos aprovados, foi analisado separadamente, através de uma tabela, com base no DCP dos projetos analisados.

Equação 1 – Estimativa da potência disponível:

$$P_x = \frac{Q_x P_{c(\text{metano})}}{31.536.000} E_c \frac{k}{1000}$$

onde;

P_x :	Potência disponível a cada ano	[kW]
Q_x :	Vazão de metano a cada ano	[m ³ CH ₄ /ano]
$P_{c(\text{metano})}$:	Poder calorífico do metano	[J/m ³ CH ₄]
E_c :	Eficiência de coleta de gases	[%]
31.536.000:	31.536.000 s por ano	[s/ano]
k :	1.000	[adimensional]

Dados:

E_c :	75%
$P_{c(\text{metano})}$:	igual a 35,53.10 ⁶ J/m ³ CH ₄ e
Peso específico do CH ₄ :	0,67 [kg/m ³]
Lembrando que [J/s] = [W]	

Equação 2 – Estimativa da potência elétrica:

$$P_e = P_x \cdot \eta$$

onde:

P_e :	Potência elétrica	[%]
η :	eficiência do grupo gerador médio	[%]
η :	eficiência do grupo gerador médio = 33%	

Equação 3 – Estimativa da vazão de metano, a partir da vazão de CO₂ equivalente

$$Q_x = \frac{CO_{2\text{equivalente}} \cdot GWP \cdot PE}{n}$$

onde

Q_x :	Vazão de metano a cada ano	[m ³ CH ₄ /ano]
$CO_{2\text{equivalente}}$:	Quantidade de CO ₂ equivalente declarada no DCP	[t]
GWP :	Poder de Aquecimento Global do metano	[adimensional]
PE :	Peso específico do metano	[kg/m ³ CH ₄]
n :	número de ano do projeto	[anos]

Dados:

PE :	0,67	[kg/m ³ CH ₄]
--------	------	--------------------------------------

Fonte: Manual do usuário do programa de computador Biogás: geração e uso energético – aterros. Secretaria do Meio Ambiente, CETESB, Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006.

4.1 Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

A sustentabilidade ambiental local avalia a mitigação dos impactos ambientais locais propiciados pelos projetos em comparação com o cenário de referência. Com base na tabela 2 podemos analisar que:

Tabela 2 – Projetos e aspectos de sustentabilidade local

Projeto	Aspectos da sustentabilidade local									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Canabrava	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X
Manaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Marca	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
Aura	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
Sil	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
Pedreira	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X
Anaconda	X	X	X	X	-	X	X	X	-	X
Bandeirantes	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X
Caieiras	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
Embralixo/Araúna	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X
Itapevi	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X
Santos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
Lara	X	X	X	X	-	-	X	-	X	X
Onyx	X	X	X	X	-	-	X	-	-	X
Quitaúna	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
São João	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X

A – Redução da emissão de GEE para atmosfera

B – Redução de outros gases tóxicos

C – Redução de odores

D – Aumenta a estabilidade do maciço

E – Desativação de lixão

F – Melhoramento na qualidade de vida do entorno

G – Tratamento do chorume

H – Preservação do meio ambiente do entorno

I – Geração de energia

J – Segurança dos trabalhadores locais

Fonte: Anexo III correspondente aos DCP de cada projeto

Os aspectos de redução da emissão de GEE para atmosfera, redução de outros gases tóxicos, redução de odores, aumento da estabilidade do maciço e segurança dos trabalhadores locais estão presentes em todos os projetos.

Os aspectos de melhoramento da qualidade de vida do entorno, tratamento de chorume e preservação do meio ambiente se encontram em mais da metade dos

projetos avaliados.

A desativação de lixões é um aspecto presente em pouco mais da metade dos projetos, sendo um item de grande relevância, pois a desativação dos lixões contribui de forma positiva e diretamente para o meio ambiente.

A geração de energia é um aspecto que está incluso em poucos projetos, porém esse aspecto será avaliado oportunamente neste documento.

O projeto de Manaus é o único que contempla todos os aspectos. Os projetos Marca, Aurá, Sil, Caieiras e Quitaúna somente não contemplam o aspecto de geração de energia.

Os aspectos são verificados em mais da metade do total possível de ocorrências.

4.2 Desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de empregos

O desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos avaliam as responsabilidades sociais e trabalhistas, programas de saúde e educação e defesa dos direitos civis, e estabelecem o incremento no nível qualitativo e quantitativo de empregos (diretos e indiretos). Com base na tabela 3 podemos analisar que:

Tabela 3 – Aspectos das condições de trabalho e geração de empregos

Projeto	Aspectos das condições de trabalho e geração de empregos				
	A	B	C	D	E
Canabrava	X	-	-	X	X
Manaus	X	-	-	X	X
Marca	-	X	X	-	X
Aurá	X	-	-	X	X
Sil	X	-	-	X	X
Pedreira	-	X	X	X	-
Anaconda	-	X	-	-	-
Bandeirantes	X	X	X	-	-
Caieiras	X	X	X	X	-
Embralixo/Araúna	X	X	X	X	-
Itapevi	-	X	X	X	-
Santos	-	X	X	X	-
Lara	X	X	X	-	X
Onyx	-	-	-	-	-
Quitaúna	-	X	-	X	-
São João	X	-	-	-	-

- A – Geração de emprego na implantação e operação
- B – Geração de empregos diretos
- C – Geração de empregos indiretos
- D – Treinamento de funcionários
- E – Absorção da mão-de-obra local

Fonte: Anexo III correspondente aos DCP

Os aspectos de geração de empregos na implantação e operação do projeto e treinamento de funcionários e geração de empregos diretos correspondem a mais da metade dos projetos.

O aspecto de geração de empregos indiretos é citado em metade dos projetos, e absorção de mão-de-obra local, em apenas seis projetos, podendo se concluir que esses não estão contribuindo como deveriam para o desenvolvimento local.

Os aspectos são verificados em um pouco mais da metade do total possível de ocorrências.

4.3 Distribuição de renda

A distribuição de renda determina os efeitos diretos e indiretos sobre a qualidade de vida das populações de baixa renda. Com base na tabela 4 podemos analisar que:

Tabela 4 – Aspectos da distribuição de renda por projeto

Projeto	Aspectos da distribuição de renda			
	A	B	C	D
Canabrava	-	X	-	X
Manaus	-	X	-	-
Marca	X	-	X	-
Aurá	-	X	-	-
Sil	X	-	X	X
Pedreira	X	-	-	X
Anaconda	-	-	-	-
Bandeirantes	X	-	-	X
Caieiras	X	-	-	X
Embralixo/Araúna	-	-	X	X
Itapevi	-	X	-	X
Santos	X	-	-	-
Lara	X	-	X	X
Onyx	X	-	-	X
Quitaúna	-	-	X	-
São João	X	-	-	X

A – Aumento na renda das classes sociais mais baixas

B – Geração de receita através de royalties

C – Desenvolvimento de novos projetos sócio-ambientais

D – Elevação na renda dos trabalhadores locais, devido ao treinamento

Fonte: Anexo III correspondente aos DCP

O aumento na renda das classes sociais mais baixas é consequência da geração de empregos locais e da elevação na renda dos trabalhadores locais, devido ao treinamento de funcionários, constante em mais da metade dos projetos. Já os aspectos de geração de receita através de royalties e desenvolvimento de novos projetos sócio-ambientais estão presentes em menos da metade dos projetos.

O projeto Anaconda não contempla aspecto avaliado.

Os aspectos são verificados em um pouco menos da metade do total possível de ocorrências.

4.4 Capacitação e desenvolvimento tecnológico

A capacitação e o desenvolvimento tecnológico avaliam o grau de inovação tecnológica do projeto em relação ao cenário de referência e às tecnologias empregadas em atividades passíveis de comparação com as previstas no projeto. Com base na tabela 5 podemos analisar que:

Tabela 5 – Aspectos da capacitação e desenvolvimento tecnológico

Projeto	Aspectos da capacitação e desenvolvimento tecnológico					
	A	B	C	D	E	F
Canabrava	-	-	X	-	-	-
Manaus	-	-	X	-	-	-
Marca	X	-	-	X	X	-
Aurá	-	-	X	-	-	-
Sil	-	X	-	X	X	-
Pedreira	X	-	-	-	-	-
Anaconda	X	-	-	-	X	-
Bandeirantes	-	X	-	X	X	-
Caieiras	X	-	-	-	-	X
Embralixo/Araúna	X	-	-	-	-	-
Itapevi	X	-	-	-	-	-
Santos	X	-	-	-	-	-
Lara	-	X	-	X	X	-
Onyx	-	-	-	-	-	-
Quitaúna	X	-	-	-	-	-
São João	-	X	-	X	X	-

A – Tecnologia e equipamentos nacionais

B – Tecnologia internacional e nacional

C – Tecnologia norte-americana

D – Treinamento de funcionários

E – Absorção da mão-de-obra local

F – Parcerias com universidades, órgãos públicos e fornecedores locais

Fonte: Anexo III correspondente aos DCP

O aspecto de tecnologia e equipamentos nacionais está presente na metade dos projetos avaliados, diferente do aspecto de parcerias com universidades, órgãos públicos e fornecedores locais, que consta apenas no projeto Caieiras.

O aspecto de absorção de mão-de-obra local é contemplado por apenas seis

projetos, sendo que é um item de grande importância para o desenvolvimento sustentável local.

O aspecto de tecnologia internacional e nacional e de tecnologia norte-americana são citados em sete projetos.

O aspecto de treinamento de funcionários desse item complementa esse mesmo aspecto citado no item desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de empregos, sendo muito importante por evitar a contratação de mão-de-obra estrangeira.

O projeto ONYX não se enquadra em nenhum dos aspectos relacionados.

Os aspectos são verificados em menos da metade do total possível de ocorrências.

4.5 Integração regional e articulação com outros setores

A integração regional e a articulação com outros setores avaliam a integração do projeto com outras atividades sócio-econômicas na região. Com base na tabela 6 podemos analisar que:

Tabela 6 – Aspectos da integração regional e articulação com outros setores

Projeto	Aspectos da integração regional e articulação com outros setores						
	A	B	C	D	E	F	G
Canabrava	-	-	X	-	-	-	-
Manaus	-	-	X	-	-	-	-
Marca	-	-	X	X	-	-	X
Aurá	-	-	X	-	-	-	-
Sil	X	X	-	X	X	X	-
Pedreira	X	X	-	-	-	-	-
Anaconda	-	-	X	-	X	-	-
Bandeirantes	X	-	X	-	-	-	X
Caieiras	-	-	X	-	X	X	X
Embralixo/Araúna	X	-	X	-	X	X	-
Itapevi	-	-	-	-	X	X	-
Santos	X	X	X	X	X	-	-
Lara	-	X	X	-	-	-	X
Onyx	-	-	-	X	-	-	-
Quitaúna	X	X	X	X	-	-	-
São João	X	-	X	-	X	-	-

A – Movimentação do setor de transporte, construção e assistência técnica local

B – Integração do setor de engenharia

C – Desenvolvimento nos setores econômicos, sociais e ambientais

D – Destinação do lixo regional para o aterro, minimizando a degradação ambiental

E – Criação de serviços para a população local

F – Projetos de preservação e de conscientização ambiental

G – Benefícios locais resultantes da geração de energia

Fonte: Anexo III correspondente aos DCP

O aspecto de desenvolvimento nos setores econômicos, sociais e ambientais não consta em apenas dois projetos, no entanto, os aspectos de movimentação do setor de transporte, construção e assistência técnica local, e criação de serviços para a população local constam de apenas sete projetos.

Os aspectos integração do setor de engenharia e destinação do lixo regional para o aterro, minimizando a degradação ambiental, são observados em apenas cinco projetos, e benefícios locais resultantes da geração de energia estão presentes em quatro projetos.

Os aspectos são verificados em menos da metade do total possível de ocorrências.

4.6 Potência elétrica instalada, prevista e possível

O Brasil tem potencial de geração de energia elétrica com emprego do biogás de aterro na ordem de 180MW. Isso demonstra que o biogás recuperado nos aterros vem sendo apenas queimado em queimador, sem a correspondente geração de energia. Com base na tabela 7 podemos analisar que:

Tabela 7 – Estimativa do potencial de geração de energia elétrica

Projetos	Estado	Lixo (t/dia)	Método	CO ₂ equiv / ano (t/ano)	Potência elétrica instalada MW	Potência elétrica prevista no DCP	Potência elétrica MW estimada	Duração da 1ª fase
Canabrava	BA	2.800	ACM0001	214.305	0	0	4,25	10 anos
VegaBahia	BA	2.361	AM0002	930.000	0	0	17,29	16 anos
Manaus	AM	n.d	ACM0001 e ACM0002	896.266	0	18	17,76	10 anos
Marca	ES	1.000	AM0003	301.514	0	11	5,98	7 anos
Aurá	PA	1200	ACM0001	320.176	0	0	6,35	10 anos
NovaGerar	RJ	2.000	AM0003	336.929	0	12	6,68	7 anos
Sil	RS	n.d	ACM0001	107.884	0	0	2,14	7 anos
Pedreira	SP	360	ACM0001	226.751	0	0	4,49	7 anos
Anaconda	SP	419	ACM0001	116.053	0	0	2,3	7anos
Bandeirantes	SP	15.000	ACM0001	1.281.572	22	22	25,4	7 anos
Caieiras	SP	2.000	ACM0001	734.917	0	0	14,56	20 anos
Embralixo/Araúna	SP	164	ACM0001	66.399	0	0	1,32	7 anos
Itapevi	SP	900	ACM0001	106.891	0	0	2,12	7 anos
Paulínia	SP	2.500	AM0003	212.539	0	0	4,21	7 anos
Santos	SP	1.200	ACM0001	234.972	0	0	4,66	7 anos
Lara	SP	1.500	AM0003	1.031.717	0	10	20,45	7 anos
Onyx	SP	493	AM0011	90.000	0	0	1,39	10 anos
Quitaúna	SP	1.000	ACM0001	113.296	0	0	2,25	7 anos
São João	SP	5.479	ACM0001	1.057.143	20	20	20,95	7 anos
19 projetos MDL	BR	40376		8379322,85	42	93	164,55	

n.d – não disponível

Fonte: DCP

O total de 40.376 t/dia de resíduo sólido urbano depositado nos dezenove aterros dos projetos analisados tem a capacidade de gerar 8.300.000 tCO₂equivalente/ano, o que corresponde a uma potência elétrica da ordem de 165 MW.

Embora 93 MW de potência elétrica estejam previstos nos DCP, apenas 42MW estão instalados, sendo 22MW no aterro Bandeirantes em atividade, e 20MW em fase final das obras da termoeletrica no aterro São João.

4.7 Avaliação do plano de monitoramento dos DCP em relação ao Anexo III

Dos projetos avaliados, apenas três apresentam plano de monitoramento correspondente ao Anexo III: Bandeirantes, NovaGerar e VegaBahia. Dos dezesseis projetos restantes, doze não apresentam o plano de monitoramento do projeto e três não se encontram na página de Internet da UNFCCC: <http://unfccc.int> UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change.

Para serem aprovados, os projetos de MDL precisam de um plano de monitoramento com base em sua metodologia e linha de base, não sendo necessário um plano de monitoramento para o Anexo III, que trata justamente dos aspectos de desenvolvimento sustentável. Os projetos que possuírem esse plano são mais completos que os demais.

4.8 Análise da avaliação dos projetos em aterro sanitário

Os projetos avaliados apresentam proposta de desenvolvimento sustentável, coerente com a definição. Alguns projetos como Veja Bahia, Nova Gerar e Paulínia não apresentam o Anexo III em seu DCP e não foram incluídos na avaliação.

No item de sustentabilidade local, a maioria dos projetos apresenta todos os aspectos, porém o único aspecto com baixa expressão nos empreendimentos é o de geração de energia.

No item de condições de trabalho e geração de empregos há projetos que não especificam a quantidade de empregos gerada, treinamento de funcionários e absorção de mão-de-obra local.

No item de distribuição de renda os projetos estão bem enquadrados, com a qualificação da mão-de-obra dos trabalhadores elevando a renda destes e, conseqüentemente, a renda local.

O item capacitação e desenvolvimento tecnológico demonstra deficiência em relação à tecnologia nacional, pois em quase todos os projetos, exceção de Embralixo/Ararúna e Anaconda, a tecnologia empregada é internacional.

No item integração regional e articulação com outros setores, a maior parte dos projetos não corresponde aos aspectos avaliados. Os projetos Canabrava, Manaus, Aurá e ONYX deixam a desejar, pois correspondem a apenas um aspecto avaliado.

Segundo a Tabela 7, a soma das potências possíveis nos dezenove empreendimentos chega a mais de 150MW. A geração de outros 80MW é possível com a inclusão da prática de recuperação do biogás nos aterros e a redução dos desperdícios que podem ser contabilizados nos atuais empreendimentos. Esses se devem às elevadas incertezas no projeto, ocasionando a previsão de menores quantidades de redução de emissão de metano do que aquelas registradas. Atualmente, apenas os aterros Bandeirantes e São João estão aproveitando seu potencial energético.

A utilização do biogás para a geração de energia é de extrema importância para o desenvolvimento sustentável, por ser fonte energética limpa. Os maiores geradores de GEE no mundo provêm de matrizes energéticas baseadas em combustíveis fósseis.

Com base no texto da CQNUMC, o desenvolvimento sustentável é um direito e dever das Partes, que devem incluir e cumprir suas regras em seus projetos de MDL. Portanto, o Anexo III é parte das atividades do projeto e deve ser cumprido.

Entretanto, isso não está acontecendo, pois não é obrigatório um plano de monitoramento do Anexo III da Resolução nº 1, sendo apenas um complemento opcional ao plano de monitoramento obrigatório sobre a metodologia e linha de base.

Deveria existir fiscalização mais rígida em relação a esse requisito, que tornasse tais projetos diferentes dos demais, devido à inclusão no seu documento da importância

do desenvolvimento sustentável para o cenário de referência e a conscientização da necessidade da preservação do meio ambiente para as gerações futuras.

5. Considerações Finais

Podemos concluir que falta mais rigor na elaboração e cumprimento das propostas descritas no Anexo III dos projetos de aterro sanitário.

Esses projetos, em seus cenários de referência, são os precursores para a mudança nos hábitos da população local e regional em relação à qualidade de vida, à consciência ambiental e, principalmente, ao desenvolvimento sustentável, pois são rentáveis.

Deveria haver mais investimentos na recuperação do biogás para geração de energia, por ser uma fonte mais limpa que não contribui para o aumento do efeito estufa, além de ter impactos menos agressivos ao meio ambiente.

Conforme observado, deveria haver um plano de monitoramento específico para o Anexo III, pois é ele que garante o comprometimento do projeto com o desenvolvimento sustentável. Sugiro que seja reestruturada a maneira como são geridas as auditorias técnicas, deixando de ser trabalho voluntário e passando a ser realizadas por membros de diversos países, para que todos acompanhem cada projeto e sua evolução.

Deveria ser cobrado dos países do Anexo I um maior comprometimento com cada item que compõe o Anexo III, se o projeto não estivesse de acordo e fosse aprovado, seria designado um prazo para se enquadrar nessa condição. Caso isso não fosse cumprido, poderia ser cobrada multa mensal, forçando-lhe o comprometimento maior com o desenvolvimento sustentável.

O Anexo III da Resolução nº 1 está de acordo com os conteúdos da Agenda 21 e do Relatório Brundtland, documentos que fundamentam as iniciativas de desenvolvimento sustentável no mundo.

Este trabalho contribui para refletir sobre a credibilidade do desenvolvimento sustentável nos projetos de MDL em aterros sanitários no Brasil.

Referências Bibliográficas

AGENDA 21. CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. (1992: Rio de Janeiro). Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1996.

BRASIL. Resolução no. 1, de 11 de setembro de 2003. Aprovada pela Portaria no. 863, de 27 de novembro de 2003. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2 dez. 2003. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/2736.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2007.

BRASIL. Resolução no. 2, de 10 de agosto de 2005. **Diário Oficial da União**. Seção 1. Brasília, DF, 27 set. 2005. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/2735.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2007.

BRASIL. Resolução no. 3, de 24 de março de 2006. **Diário Oficial da União**. Seção 1. Brasília, DF, 19 maio 2006. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/6701.pdf. Acesso em: 26 abr. 2007.

BRASIL. Resolução no. 4, de 6 de dezembro de 2006. **Diário Oficial da União**. Brasília. DF, 26 dez. 2006. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/11780.pdf. Acesso em: 26 abr. 2007.

BRASIL. Resolução no. 5, de 11 de abril de 2007. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 11 abr. 2007. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0014/14725.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2007.

COMUNICAÇÃO NACIONAL INICIAL DO BRASIL À CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA. Ministério da Ciência e Tecnologia. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. Brasília, 2004, 276 p. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0005/5586.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2007.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, MUDANÇA DO CLIMA: A VISÃO DA CEBDS. Ministério de Ciência e Tecnologia. Brasília, 30 nov. 2004. Disponível em: <http://www.cebds.org.br/cebds/mc-ctclima.asp>>. Acesso em: 19 abr. 2007.

CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇAS DO CLIMA: UM GUIA PARA INICIANTEs. Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília, [2004]. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/clima/convencao/guia.htm>>. Acesso em: 24 abr. 2007.

GONÇALVES. E.D. & TESSER. T.C. **Protocolo de Quioto: oportunidade para o Brasil.** [S.l.], 25 fev. 2005. Disponível em: www.agrinovaweb.com.br/agw_artigo.vxlpub?Codnoticia=87055>. Acesso em 12 abr. 2007.

LOPES, Ignez Vidigal (Coord.) **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL:** guia de orientação. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002, 90 p. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/textos/MDL-guia%20de%20Orienta%202002.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2007.

MANUAL DO USUÁRIO DO PROGRAMA DE COMPUTADOR BIOGÁS: GERAÇÃO E USO ENERGÉTICO – ATERROS. Versão 1.0. CETESB, Secretaria do Meio Ambiente, Ministério da Ciência e Tecnologia. São Paulo: SMA: CETESB: MCT, 2006.

NOSSO FUTURO COMUM. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

O QUE É COMUNICAÇÃO NACIONAL? Ministério de Ciência e Tecnologia. Brasília, [2004]. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/11333.html>>. Acesso em: 18 abr. 2007.

PROTOCOLO DE QUIOTO. Introdução. Ministério de Ciência e Tecnologia. Brasília, [2004]. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/17329.html>>. Acesso em: 13 abr. 2007.

SACHS, I. **Do Crescimento Econômico ao Eco-desenvolvimento.** Disponível em: <http://www.cfh.ufsc.br/~nmd/do_crescimento_economico_ao_ecod.htm>. Acesso em: 25 abr. 2007.

STATUS ATUAL DAS ATIVIDADES DE PROJETO NO ÂMBITO DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL) NO BRASIL E NO MUNDO. Ministério de Ciência e Tecnologia. Brasília. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/13421.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2007.

SUMÁRIO PARA OS FORMULADORES DE POLÍTICAS DO GRUPO II: IMPACTOS DA MUDANÇA DO CLIMA, ADAPTAÇÃO E VULNERABILIDADE. Ministério de Ciência e Tecnologia. Brasília. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/3881.html>>. Acesso em: 20 jun. 2007.

Anexo I – Protocolo de Quioto, Artigo 12 – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

1. Fica definido um mecanismo de desenvolvimento limpo.
2. O objetivo do mecanismo de desenvolvimento limpo deve ser assistir às Partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir às Partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3.
3. Sob o mecanismo de desenvolvimento limpo:
 - (a) As Partes não incluídas no Anexo I beneficiar-se-ão de atividades de projetos que resultem em reduções certificadas de emissões; e
 - (b) As Partes incluídas no Anexo I podem utilizar as reduções certificadas de emissões, resultantes de tais atividades de projetos, para contribuir com o cumprimento de parte de seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3, como determinado pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo.
4. O mecanismo de desenvolvimento limpo deve sujeitar-se à autoridade e orientação da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo e à supervisão de um conselho executivo do mecanismo de desenvolvimento limpo.
5. As reduções de emissões resultantes de cada atividade de projeto devem ser certificadas por entidades operacionais a serem designadas pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, com base em:
 - (a) Participação voluntária aprovada por cada Parte envolvida;
 - (b) Benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo relacionados com a mitigação da mudança do clima, e
 - (c) Reduções de emissões que sejam adicionais as que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto.
6. O mecanismo de desenvolvimento limpo deve prestar assistência quanto à obtenção de fundos para atividades certificadas de projetos quando necessário.
7. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve, em sua primeira sessão, elaborar modalidades e procedimentos com o objetivo de assegurar transparência, eficiência e prestação de contas das atividades de projetos por meio de auditorias e verificações independentes.
8. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve assegurar que uma fração dos fundos advindos de atividades de projetos certificadas seja utilizada para cobrir despesas administrativas, assim como assistir às Partes países em desenvolvimento que sejam particularmente vulneráveis aos efeitos adversos da mudança do clima para fazer face aos custos de adaptação.
9. A participação no mecanismo de desenvolvimento limpo, incluindo nas atividades mencionadas no parágrafo 3(a) acima e na aquisição de reduções certificadas de emissão, pode envolver entidades privadas e/ou públicas e deve sujeitar-se a qualquer orientação que possa ser dada pelo conselho executivo do mecanismo de desenvolvimento limpo.
10. Reduções certificadas de emissões obtidas durante o período do ano 2000 até o início do primeiro período de compromisso podem ser utilizadas para auxiliar no cumprimento das responsabilidades relativas ao primeiro período de compromisso.

Anexo II – Cópia do Anexo III dos Projetos de MDL em aterros sanitários no Brasil

Projeto de Canabrava

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local.

Existe um impacto ambiental positivo no meio ambiente devido à atividade de projeto. As emissões de gases do aterro sanitário diminuem, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e os impactos na poluição do ar localizada. Haverá diminuição dos odores originários de emissões não controladas de gás de aterro sanitário nos receptores locais. Operacionalmente, o gerenciamento adequado do gás de aterro sanitário irá reduzir o potencial de incêndios no aterro sanitário e a liberação associada de produtos da combustão incompleta. Isso também beneficia o pessoal que trabalha no ambiente do aterro, que não fica exposto aos riscos relacionados a incêndios nesse aterro sanitário. Além disso, a força impulsionadora para a migração subsuperficial de gás de aterro sanitário e de componentes de gás de aterro sanitário é minimizado, evitando a acumulação de gases explosivos nas edificações adjacentes. Com a queima do gás de aterro sanitário, a população que vive no entorno do aterro sanitário terá um meio ambiente mais limpo e saudável. Espera-se que a própria atividade de projeto não apresente nenhum impacto ambiental. Todo o condensado gerado pela atividade de projeto será coletado e a água sanitária será coletada e tratada adequadamente para atender às normas ambientais locais. As emissões da queima incluem o componente de dióxido de carbono do gás de aterro sanitário, mas considera-se esse dióxido de carbono como um produto natural do ciclo de carbono. Na combustão de gás de aterro sanitário, o dióxido de carbono é produzido adicionalmente, mas isso também é considerado como parte do ciclo natural de carbono e não como de origem antropogênica. Existe um impacto visual mínimo da queima, e o ruído e a vibração dos sopradores e queimadores ficam limitados ao local. Não haverá nenhum impacto ambiental adverso no rio Mocambo ou no rio Coroado a partir da atividade de projeto. Todo o condensado gerado pela atividade de projeto será coletado e a água sanitária será coletada e tratada adequadamente para atender às normas ambientais locais. Nenhum fluxo líquido resultante da atividade de projeto penetrará no sistema fluvial. Além disso, a operação de coleta do gás de aterro sanitário e o sistema de queima irão reduzir a migração subsuperficial do gás de aterro sanitário e os impactos associados no sistema fluvial.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

Haverá um aumento no número de empregos criados no local pela implementação da atividade de projeto, relativo à construção, operação e monitoramento do sistema de gás de aterro sanitário. A mão-de-obra local será usada durante a implementação do projeto, desde a fase de construção. O emprego local será criado diretamente durante a fase de construção do projeto, que envolve a instalação de poços verticais e a montagem e operação de equipamentos como sopradores e queimadores. Todos esses postos de trabalho serão criados obedecendo totalmente a atual legislação trabalhista brasileira. Durante a fase de operação, que ocorrerá 24 horas por dia, 7 dias na semana, serão criados novos postos de trabalho localmente para funções relativas a pessoal de operação e manutenção, paisagismo, encanamento, monitoramento e segurança. Essas pessoas receberão da CRA um treinamento completo para suas funções e tarefas.

c) Contribuição para a distribuição de renda.

Como um dos primeiros projetos no Brasil, a queima de gás de aterro sanitário no local de Canabrava irá gerar receita de royalties para o município de Salvador durante o período de crédito de dez anos do projeto. Além disso, será criado emprego local como resultado da atividade do projeto, resultando em um aumento incremental de salários para o pessoal envolvido no sistema de gerenciamento de gás de aterro sanitário.

d) Contribuição para a capacitação e o desenvolvimento tecnológico. A CRA irá disponibilizar em seu website (<http://www.CRAworld.com>) todas as informações relativas à atividade de projeto e também está a disposição para responder quaisquer perguntas sobre o projeto a quem possa estar interessado (municípios, universidades e o público em geral) pelo email: canabrava@CRAworld.com. Além disso, a atividade de projeto é um excelente exemplo de transferência de tecnologia. A construção e a operação do sistema de gerenciamento de gás do aterro sanitário irá transferir tecnologia usual no panorama norte-americano para o Brasil. Também, o pessoal do local será treinado na tecnologia de gás de aterro sanitário e em tecnologias novas ou renovadas como parte das operações em curso. Uma outra medida da transferência de tecnologia será a comunicação dos

resultados da atividade de projeto em conferências ou em documentação técnica.

e) Contribuição para a integração regional e a interação com outros setores.

A atividade de projeto servirá de referência para outros municípios que estejam dispostos a implementar projetos semelhantes em seus locais de aterro sanitário. A natureza inovadora do projeto e a perspectiva de investir dinheiro de royalties incentivarão outros setores da economia a apresentarem benefícios sociais e ambientais.

Projeto de Manaus

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local.

Há um impacto ambiental positivo no meio ambiente devido à atividade de projeto. As emissões de gases do aterro sanitário deverão diminuir, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e os impactos na poluição do ar localizada. Haverá diminuição dos odores originários de emissões não controladas de gás de aterro sanitário nos receptores locais, melhorando a qualidade de vida da população local. Em termos operacionais, a gestão adequada do gás de aterro sanitário reduzirá o potencial de incêndio no aterro e a liberação associada de produtos de combustão incompleta, tais como dioxinas, furanos e monóxido de carbono. Isso também beneficia o pessoal que trabalha no ambiente do aterro, que não fica exposto aos riscos relacionados a incêndios nesse aterro sanitário. Além disso, a força impulsionadora para a migração subterrânea de gás de aterro sanitário e de componentes de gás de aterro sanitário é minimizada, evitando a acumulação de gases explosivos nas edificações adjacentes. Com a queima do gás de aterro sanitário, a população que vive no entorno do aterro sanitário terá um meio ambiente mais limpo e saudável. O equipamento principal para a fase um da atividade de projeto é uma chama (flare) encapsulada para a destruição do componente metano do gás de aterro sanitário. As emissões da queima incluem o componente de dióxido de carbono do gás de aterro sanitário, mas considera-se esse dióxido de carbono como um produto natural do ciclo de carbono. Na combustão de gás de aterro sanitário, o dióxido de carbono é produzido adicionalmente, mas isso também é considerado como parte do ciclo natural de carbono e não como de origem antropogênica. Uma outra emissão advinda da chama é o vapor de água.

A chama encapsulada a ser utilizada na atividade de projeto é um equipamento de estado da arte em tecnologia, a qual é continuamente monitorada e controlada para efetivamente destruir o metano. Uma temperatura mínima de queima e tempo de retenção do gás de aterro sanitário dentro do flare é especificado, controlado e monitorado continuamente para se assegurar que a combustão foi completa. Além disso, as emissões do flare serão monitoradas trimestralmente para verificar a eficiência da combustão. Não se espera nenhuma emissão significativa do flare a qual possa afetar a população local ou o meio ambiente, e espera-se que os níveis de poluição do ar no local sejam melhorados como resultado da atividade de projeto. Existe um impacto visual mínimo da queima, e o ruído e a vibração dos sopradores e queimadores ficam confinadas ao perímetro do aterro. O equipamento principal para a segunda fase do projeto (geração de eletricidade) são motores a gás de aterro os quais irão queimar o gás, enquanto que a eletricidade gerada será posta nas linhas de transmissão locais. Estes motores a gás de aterro são caracterizados pela sua alta eficiência de queima e espera-se que os mesmos destruam o gás do aterro à mesma taxa de eficiência dos flares encapsulados. Como resultado, espera-se que emissões advindas do flare que possam afetar a população e o meio ambiente sejam insignificantes e espera-se que a qualidade do ar seja melhorada como resultado deste componente do projeto. Espera-se que os impactos visuais, ruídos e vibrações do complexo de geração de eletricidade sejam mínimos. A geração de eletricidade através da utilização de gás de aterro sanitário pode também provocar uma diminuição no uso de combustíveis fósseis na área, levando a uma diminuição das emissões totais na área e impactos localizados. Uma vez que o sistema de geração de eletricidade em Manaus é altamente dependente de fontes geradoras termoelétricas, as quais lançam produtos da combustão de combustíveis fósseis para a atmosfera, substituindo-se uma parte desta energia térmica pelo uso de energia renovável, como o gás de aterro sanitário, leva a um meio ambiente local mais limpo e à redução de gases do efeito estufa. De maneira geral, espera-se que as seguintes emissões sejam reduzidas como resultado da atividade de projeto: metano e compostos orgânicos voláteis advindos do gás de aterro sanitário; dioxinas e monóxido de carbono, advindos da combustão incompleta de resíduos durante os incêndios ocasionais no aterro. Espera-se que as seguintes emissões sejam aumentadas como resultado da atividade de projeto: dióxido de carbono e vapor de água. Note que as emissões globais de gases do efeito estufa serão reduzidas pela atividade de projeto em decorrência de o potencial de aquecimento global do metano ser maior, quando comparado com o do dióxido de carbono. Não haverá impacto ambiental adverso no Igarapé Curuperé como resultado da atividade de projeto. Todo condensado gerado pela atividade de projeto será coletado, e a água servida será coletada e tratada adequadamente de forma a atender às normas ambientais locais. Nenhum fluxo de líquidos oriundos da atividade de projeto entrará nos sistemas fluviais. Além disso, a operação de coleta do gás de aterro sanitário e o sistema de queima irão reduzir a migração subsuperficial do gás de aterro sanitário e os impactos associados no sistema fluvial.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

Haverá um aumento no número de empregos criados no local pela implementação da atividade de projeto, relativo à construção, operação e monitoramento do sistema de gás de aterro sanitário. A mão-de-obra local será usada durante a implementação do projeto, desde a fase de construção. O emprego local será criado diretamente durante a fase de construção do projeto, que envolve a instalação de poços verticais e a montagem e operação de equipamentos como sopradores e queimadores. Para a fase dois do projeto, mão de obra adicional local será contratada para construir a planta de utilização de gás de aterro sanitário, a qual consistirá de motores e todos os outros equipamentos agregados. Todos esses postos de trabalho serão criados obedecendo totalmente a atual legislação trabalhista brasileira. Durante a fase de operação, que ocorrerá 24 horas por dia, 7 dias na semana, serão criados novos postos de trabalho localmente para funções relativas a pessoal de operação e manutenção, paisagismo, encanamento, monitoramento e segurança. Essas pessoas serão plenamente treinadas pela CRA nas suas funções e tarefas.

c) Contribuição para a distribuição de renda.

Como um dos primeiros projetos no Brasil, a queima de gás de aterro sanitário em Manaus irá gerar receita para o município de Manaus durante todo o período de crédito de dez anos do projeto. Adicionalmente, espera-se que o compartilhamento de insumos para a Municipalidade seja alcançado através da fase de geração de eletricidade do projeto. Além disso, será criado emprego local como resultado da atividade do projeto, resultando em um aumento incremental de salários para o pessoal envolvido no sistema de gerenciamento de gás de aterro sanitário.

d) Contribuição para a capacitação e o desenvolvimento tecnológico.

A CRA irá disponibilizar em seu website (<http://www.CRAworld.com>) todas as informações relativas à atividade de projeto e também está à disposição para responder quaisquer perguntas sobre o projeto a quem possa interessar (municípios, universidades e o público em geral) pelo email:

manaus@CRAworld.com. Além disso, o projeto irá transferir o estado da arte em tecnologia para o país anfitrião. Engenheiros locais, assim como projetistas e mão de obra, serão treinados e trabalharão nas fases de desenho de projeto, construção, operação, manutenção e monitoramento. Como resultado, estes receberão treinamento em aspectos relacionados à tecnologia de ponta em sistemas de captação de gás de aterro sanitário. A construção da fase dois, ou seja, da planta de geração de eletricidade, é um exemplo de transferência de sofisticada tecnologia para o Brasil e irá beneficiar todas as pessoas associadas a este projeto. A construção e a operação do sistema de gerenciamento de gás de aterro sanitário irão transferir tecnologia usual no panorama norte-americano para o Brasil. Também, o pessoal do local será treinado na tecnologia de gás de aterro sanitário e em tecnologias novas ou de ponta como parte das operações em curso. Uma outra medida da transferência de tecnologia será a comunicação dos resultados da atividade de projeto em conferências ou em artigos técnicos.

e) Contribuição para a integração regional e a interação com outros setores.

A atividade de projeto servirá de referência para outros municípios que estejam dispostos a implementar projetos semelhantes em seus aterros sanitários. A natureza inovadora do projeto e a perspectiva de investir dinheiro da receita derivada deste incentivarão outros setores da economia a apresentarem benefícios sociais e ambientais. Além disso, o componente de geração de eletricidade do projeto demonstra interação de outros setores da economia local.

Projeto Marca

1) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

O cenário de referência no Brasil ainda é a disposição de lixo em lixões, áreas totalmente despreparadas para o recebimento de lixo e sem nenhum tipo de manejo. Nesse tipo de cenário há tanto poluição atmosférica, visual e aquática, além de tornar o local um foco de proliferação de doenças e vetores. O lixo fica a céu aberto, poluindo a paisagem, liberando mau cheiro e sendo um local de proliferação de ratos, moscas, baratas urubus e outros vetores de doenças. Além disso, tanto o chorume como os gases de aterro são liberados diretamente no ambiente, não havendo nenhum tipo de tratamento ou detoxificação. O chorume contamina o solo as águas superficiais e subterrâneas, tornando-as impróprias para o consumo humano. Já os gases de aterro, caso não haja nenhum tipo de queima ou tratamento irão gerar riscos de explosões espontâneas e liberarão gases causadores do efeito estufa. Sem contar com os problemas sociais causados por uma forma de disposição dessas, destacando-se os problemas de saúde, o sub emprego de catador de lixo, as condições sub humanas de trabalho e de vida para as pessoas que vivem junto a um lixão. Desta forma, no cenário de projeto, para uma coleta de gás eficiente e atendimento de todas as normas ambientais, uma série de medidas foram tomadas para a construção de um aterro sanitário moderno

e eficiente. As células foram impermeabilizadas e o chorume coletado e tratado. O lixo é coberto por terra diariamente evitando o aparecimento de doenças e vetores. E finalmente o gás é coletado e queimado, evitando a liberação de gases do efeito estufa. Num futuro próximo pretende-se gerar energia a partir do gás de aterro (ou biogás). As melhorias sociais e na condição de vida da comunidade Grande Nova Rosa da Penha próxima ao aterro estão descritas com mais detalhes no tópico logo abaixo. A mitigação dos impactos ambientais, a geração de energia a partir de uma fonte limpa e renovável e a geração de empregos para a construção e manutenção de toda essa infraestrutura de prevenção a poluição contribuem para o desenvolvimento sustentável local e global.

2) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos

O cenário de referência, conforme descrito acima, seria o não aproveitamento do biogás e conseqüentemente a não realização de nenhum benefício social ou econômico. Para a implementação da infra-estrutura atual um grande esforço adicional foi feito em relação ao cenário de referência. A impermeabilização das células receptoras de lixo, a construção dos canais de drenagem de gás de aterro e a manutenção das estações de tratamento de chorume e queima de gás de aterro geraram e gerarão empregos na região, sendo os moradores da comunidade Grande Nova Rosa da Penha os maiores beneficiados tanto pela geração de empregos como pelas melhorias ambientais. Os empregos gerados serão de nível médio e superior e a instalação terá alto grau de automatização e segurança. Além disso a MARCA possui uma série de iniciativas sociais junto as atividades realizadas no aterro sanitário que geram emprego e renda na região. Dentre elas destacam-se os projetos “Vassouras Ecológicas”, “tijolos ecológicos”, o “viveiro de mudas” e projetos de educação ambiental junto com escolas públicas e privadas. O projeto “vassouras ecológicas” é uma parceira da MARCA com a *Pet Industria* e a PMV – (Prefeitura Municipal de Vitória). A produção das vassouras, hoje, gira entorno de 300 dúzias mês. Para produção utiliza-se garrafa PET descartada pela sociedade e mão de obra da comunidade da Grande Nova Rosa da Penha, inserido no Projeto “Emprego e Renda” da MARCA. Está sendo desenvolvido uma parceria com presídios para inserção das presas no processo de produção. O projeto “tijolos ecológico” constituiu-se na produção de tijolos a base de areia, argila e aglomerado com o uso de prensa manual sem processo de cozimento. Assim, há uma enorme economia de energia na produção de tijolos. O tijolo possui um design novo, com um sistema de encaixe que permite a montagem sem utilizar argamassa de assentamento, e com uma alta resistência. A produção mensal da fabrica é de 600 tijolos/ dia, utilizando mão de obra da comunidade da Grande Nova Rosa da Penha. Por enquanto a produção ainda não se encontra em uma escala comercial, sendo o montante produzido doado para famílias da comunidade próxima ao aterro Grande Nova Rosa da Penha. O projeto “viveiro de mudas” é uma parceria da MARCA com a ong *Ben verde*, desenvolvendo mudas de espécies nativas, com capacidade produtiva 160.000 mudas/ano, sendo que parte desta produção é utilizada para a revegetação da área do aterro sanitário e parte na aplicação no Projeto “adote uma arvore”, componente do programa de educação ambiental. Os projetos de revegetação existentes são aprovados pelo Órgão Ambiental e na operacionalização todas as mudas são provenientes do Viveiro, já foram plantadas em torno de 7.000 mudas na área do aterro sanitário. Todos esses projetos, juntamente com o funcionamento da central de tratamento e disposição de resíduos sólidos geram mais de 70 empregos, sendo que grande parte provém da comunidade Grande Nova Rosa da Penha. Dessa forma o projeto MARCA estará contribuindo para uma geração de emprego e renda, e dentro do escopo do desenvolvimento sustentável levando uma melhoria de bem estar para a população local.

3) Contribuição para a distribuição de renda

Do ponto de vista nacional, energia renovável segundo o Ministério de Minas e Energia apresenta menor grau de poluição (e inerente menor custo social), menor exposição a variação dos preços de combustíveis fósseis, maior desenvolvimento da economia local, independência estratégica no fornecimento de energia e melhor eficiência energética na transmissão de eletricidade, devido a uma melhor localização espacial, dessa forma o projeto MARCA estará fomentando o desenvolvimento sustentável nacional descentralizando os processos produtivos e distribuindo melhor a renda. Energia renovável a partir de biogás caracteriza-se ainda pelo aproveitamento de uma fonte de energia usualmente desperdiçada no país. Do ponto de vista local e regional, a geração de emprego e renda ocasionados pelo projeto, bem como as atividades sociais, descritas acima, e realizadas pela MARCA contribuem para uma melhor geração e distribuição de renda pois há a participação de diversas classes sociais, especialmente da comunidade próxima ao empreendimento.

4) Contribuição para a capacitação e desenvolvimento tecnológico

Por ser uma das primeiras instalações projetadas para este fim no a MARCA contratou uma empresa,

do Reino Unido (Ener-G), líder de mercado na geração de energia elétrica a partir de gases de aterro sanitário, para desenvolver o projeto e operar a instalação. A tecnologia e o treinamento de mão de obra serão realizados no Reino Unido, entretanto a produção do equipamento se dará no Brasil e a mão de obra que realizará a manutenção das instalações será brasileira. Desta forma estará havendo uma transferência de conhecimento e tecnologia para o Brasil. Iniciativas como essa são fundamentais para aumentar a escala de futuras replicações de projetos como esse pelo Brasil afora. Entende-se iniciativas como essa, associadas ao surgimento de tarifa diferenciada para energia renovável através do PROINFA e a venda de créditos de carbono venham a ser o diferencial na viabilização de muitos outros empreendimentos similares. Além disso, o projeto MARCA apóia uma série de iniciativas com novidades tecnológicas ambientalmente corretas e que propiciem o desenvolvimento sustentável. Com demonstração disso há projetos sociais com inovações tecnológicas como “os projetos “vassouras ecológicas” e “tijolos ecológicos”. Desta forma o projeto não estará somente transferindo tecnologia, mas incentivando a criação de tecnologias genuinamente brasileiras.

5) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

O biogás produzido no aterro sanitário é oriundo não apenas do lixo disposto da cidade de Cariacica, mas também de municípios vizinhos como Vila Velha, Vitória, Serra, e de diversas empresas na região. O projeto MARCA estará implementando o mais moderno aterro da região e um dos mais modernos do país, dessa forma ele servirá de exemplo para outros empreendimentos pela região e outras partes do Brasil. A produção e distribuição de energia renovável a partir do biogás representam uma integração entre os setores de resíduos sólidos, setor ambiental e energético do Brasil, mostrando uma inter relação e um caminho de diálogo e união de esforços, contribuindo para um desenvolvimento sustentável.

Projeto Aurá

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local.

Há um impacto ambiental positivo no meio ambiente devido à atividade de projeto. As emissões de gases do aterro sanitário deverão diminuir, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e os impactos na poluição do ar localizada. Haverá diminuição dos odores originários de emissões não controladas de gás de aterro sanitário nos receptores locais. Em termos operacionais, a gestão adequada do gás de aterro sanitário reduzirá o potencial de incêndio no aterro e a liberação associada de produtos de combustão incompleta. Isso também beneficia o pessoal que trabalha no ambiente do aterro, que não fica exposto aos riscos relacionados a incêndios nesse aterro sanitário. Além disso, a força impulsionadora para a migração subterrânea de gás de aterro sanitário e de componentes de gás de aterro sanitário é minimizada, evitando a acumulação de gases explosivos nas edificações adjacentes. Com a queima do gás de aterro sanitário, a população que vive no entorno do aterro sanitário terá um meio ambiente mais limpo e saudável. Espera-se que a própria atividade de projeto não apresente nenhum impacto ambiental. Todo condensado gerado pela atividade de projeto será coletado, e a água servida será coletada e tratada adequadamente de forma a atender às normas ambientais locais. As emissões da queima incluem o componente de dióxido de carbono do gás de aterro sanitário, mas considera-se esse dióxido de carbono como um produto natural do ciclo de carbono. Na combustão de gás de aterro sanitário, o dióxido de carbono é produzido adicionalmente, mas isso também é considerado como parte do ciclo natural de carbono e não como de origem antropogênica. Existe um impacto visual mínimo da queima, e o ruído e a vibração dos sopradores e queimadores ficam confinados ao perímetro do aterro. Todo condensado gerado pela atividade de projeto será coletado, e a água servida será coletada e tratada adequadamente de forma a atender às normas ambientais locais. Nenhum fluxo de líquidos oriundos da atividade de projeto entrará nos sistemas fluviais. Além disso, a operação de coleta do gás de aterro sanitário e o sistema de queima irão reduzir a migração subsuperficial do gás de aterro sanitário e os impactos associados no sistema fluvial.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

Haverá um aumento no número de empregos criados no local pela implementação da atividade de projeto, relativo à construção, operação e monitoramento do sistema de gás de aterro sanitário. A mão-de-obra local será usada durante a implementação do projeto, desde a fase de construção. O emprego local será criado diretamente durante a fase de construção do projeto, que envolve a instalação de poços verticais e a montagem e operação de equipamentos como sopradores e queimadores. Todos esses postos de trabalho serão criados obedecendo totalmente a atual

legislação trabalhista brasileira. Durante a fase de operação, que ocorrerá 24 horas por dia, 7 dias na semana, serão criados novos postos de trabalho localmente para funções relativas a pessoal de operação e manutenção, paisagismo, encanamento, monitoramento e segurança. Essas pessoas serão plenamente treinadas pela CRA nas suas funções e tarefas.

c) Contribuição para a distribuição de renda.

Como um dos primeiros projetos no Brasil, a queima de gás de aterro sanitário no Aurá irá gerar receita de royalties para o município de Belém durante todo o período de crédito de dez anos do projeto.

Além disso, será criado emprego local como resultado da atividade do projeto, resultando em um aumento incremental de salários para o pessoal envolvido no sistema de gerenciamento de gás de aterro sanitário.

d) Contribuição para a capacitação e o desenvolvimento tecnológico. A CRA irá disponibilizar em seu website (<http://www.CRAworld.com>) todas as informações relativas à atividade de projeto e também está à disposição para responder quaisquer perguntas sobre o projeto a quem possa interessar (municípios, universidades e o público em geral) pelo email: belem@CRAworld.com. Além disso, a atividade de projeto é um excelente exemplo de transferência de tecnologia.

4) Contribuição para a capacitação e desenvolvimento tecnológico

A construção e a operação do sistema de gerenciamento de gás de aterro sanitário irão transferir tecnologia usual no panorama norte-americano para o Brasil. Também, o pessoal do local será treinado na tecnologia de gás de aterro sanitário e em tecnologias novas ou de ponta como parte das operações em curso. Uma outra medida da transferência de tecnologia será a comunicação dos resultados da atividade de projeto em conferências ou em artigos técnicos.

e) Contribuição para a integração regional e a interação com outros setores.

A atividade de projeto servirá de referência para outros municípios que estejam dispostos a implementar projetos semelhantes em seus aterros sanitários. A natureza inovadora do projeto e a perspectiva de investir dinheiro de royalties incentivarão outros setores da economia a apresentarem benefícios sociais e ambientais.

Projeto SIL

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

Avalia a mitigação dos impactos ambientais locais (resíduos sólidos, efluentes líquidos, poluentes atmosféricos, dentre outros) propiciada pelo projeto em comparação com os impactos ambientais locais estimados para o cenário de referência. O projeto de coleta e queima de gás de aterro da SIL visa a diminuir a emissão de gases causadores do efeito estufa para a atmosfera através da melhoria na eficiência da coleta e queima do metano proveniente da decomposição do lixo nas camadas subterrâneas do aterro. O metano (CH₄), principal componente dos gases da decomposição do lixo, é 21 vezes mais prejudicial ao aquecimento do planeta do que o dióxido de carbono (CO₂) e, com a implantação do Projeto de Recuperação de Gás de Aterro SIL (PROGAS), o metano será queimado e transformado em dióxido de carbono, mitigando assim os danos causados. Outro benefício advindo da implantação do projeto será a atenuação do risco de explosões. A captura e queima do gás evita, ainda impactos ambientais causados pela liberação do gás do aterro para o ambiente provocando mau cheiro, fato que atualmente incomoda a população vizinha ao empreendimento, residentes na Vila Coréia, em determinados dias do ano. O projeto incentivará, também, a interrupção do processo de degradação de diversas áreas situadas na grande maioria dos 110 municípios participantes do projeto, uma vez que a ausência do projeto manteria o quadro de deposição imprópria dos resíduos nestas cidades, onde o lixo é gerado. Segundo estudo feito pela METROPLAN em 1997, denominado Plano Diretor de Resíduos Sólidos (PDRS), somente a Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) gera aproximadamente 654.000 t/ano de resíduos sólidos urbanos (RSU) e 2.600.000 t/ano de resíduos industriais (RI). Essa quantidade de RSU é preocupante, visto que 67% do total de resíduos são destinados a lixões, 22% para aterros controlados e apenas 11% são dispostos em aterros sanitários. Para os RI, o panorama, da mesma forma, é preocupante e não é alentador, pois, do total de resíduos gerados, apenas 5% vão para centrais de tratamento, que atendem aos requisitos técnicos e ambientais, 27% são reaproveitados, 1% são dispostos em lixões, 1% em aterros, 1% outros destinos, e, para 65% do volume gerado, não se dispõe de informações. Este panorama vem se agravando nos últimos anos. A SIL atende a todas as exigências ambientais impostas pela FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental, todas elas relativas à instalação e funcionamento da Central de Resíduos do Recreio, em Minas do Leão. Por este motivo, o aterro é um

dos poucos localizados no Rio Grande do Sul que obteve a Licença de Operação emitida pela FEPAM. O resultado do reconhecimento do trabalho da SIL pode ser analisado através dos mais de 110 municípios que passaram a dispor o seu resíduo municipal no aterro da SIL ao invés de utilizarem lixões. Estes fatos ilustram o comprometimento da SIL com o desenvolvimento de tecnologias e serviços na área ambiental, atuando em processos sanitários, com foco em supervisão de resíduos sólidos, tratamento e disposição final.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

Avalia o compromisso do projeto com responsabilidades sociais e trabalhistas, programas de saúde e educação e defesa dos direitos civis. Avalia, também, o incremento no nível qualitativo e quantitativo de empregos (diretos e indiretos) comparando-se o cenário do projeto com o cenário de referência. Além dos empregos gerados na montagem do aparelhamento de coleta e queima de gás, alguns outros serão gerados diretamente com a implantação do PROGAS, já que o mesmo vai requerer operadores treinados para funcionar. A SIL necessitará ainda de engenheiros e outros especialistas para o monitoramento da implantação do projeto. Esses profissionais também atuarão no treinamento do pessoal local com vistas a permitir sua atuação na operação e manutenção das instalações. Além do aumento do número de empregos criados especificamente pela implantação do projeto, espera-se que mais vagas sejam geradas devido ao plano de expansão da CR do Recreio que visa a dobrar sua capacidade inicial. As receitas da comercialização das Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) certamente vão contribuir para que tais planos sejam concretizados. Não há dúvida de que o projeto de coleta e queima do gás de aterro, sustentado com a receita da comercialização das RCEs, contribuirá para que a SIL venha a desenvolver novos projetos sócio-ambientais.

c) Contribuição para a distribuição de renda

Avalia os efeitos diretos e indiretos sobre a qualidade de vida das populações de baixa renda, observando os benefícios sócio-econômicos propiciados pelo projeto em relação ao cenário de referência.

O projeto de coleta e queima de gás de aterro da SIL propicia uma nova fonte de receita através da venda das RCEs, o que garante maior sustentabilidade financeira e possibilidade de lançamento de novos empreendimentos. Devido ao plano de implementação do PROGAS, será necessária a contratação de trabalhadores de menor qualificação técnica para a operação da planta, o que contribui para a geração de renda em classes sociais menos favorecidas. A tendência é habitantes de Minas do Leão sejam contratados. Somando-se a isso, a empresa terá que aumentar seu quadro de funcionários para atender à demanda de outras cidades e empresas da região, que se acredita que passarão a utilizar a CR do Recreio.

A inovação dos negócios e a efficientização dos processos também possibilitará aos funcionários da empresa um maior suporte em suas decisões de especializações através de cursos e outros meios de capacitação. Estimuladas em busca de maior conhecimento, é considerável também a chance dessas pessoas virem a desenvolver atividades empreendedoras, contribuindo futuramente para o aumento da oferta de empregos.

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico

Avalia o grau de inovação tecnológica do projeto em relação ao cenário de referência e às tecnologias empregadas em atividades passíveis de comparação com as previstas no projeto. Avalia também a possibilidade de reprodução da tecnologia empregada, observando o seu efeito demonstrativo, avaliando, ainda, a origem dos equipamentos, a existência de royalties e de licenças tecnológicas e a necessidade de assistência técnica internacional. O PROGAS é um projeto inovador, já que este tipo de projeto não é realizado nos aterros sanitários brasileiros. Na imensa maioria das cidades brasileiras, o lixo nem ao mesmo é enviado para aterros, mas sim para lixões ou valas a céu aberto, sem nenhum mecanismo de coleta do gás. E, nos casos em que se utilizam os aterros sanitários, costuma-se recolher o gás passivamente, processo que tem baixa eficiência e permite o escape de gás metano para a atmosfera. O pioneirismo desta iniciativa exigirá aporte de tecnologia estrangeira e nacional para a implantação e operação do projeto, uma vez que alguns equipamentos são fabricados no exterior e outros podem ser encontrados no Brasil. Será imprescindível o treinamento de funcionários para uso e manutenção do equipamento, evitando-se assim, a posterior contratação de assistência técnica internacional. Acredita-se que, com a implantação do PROGAS, outros administradores de aterros sanitários e autoridades governamentais visualizem os benefícios que projetos de tal natureza originam e passem a adotar o mesmo procedimento para coleta dos gases. Este movimento poderia atrair os fabricantes de equipamentos para o Brasil, o que suscitaria a criação de empregos e renda no país.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

A contribuição para o desenvolvimento regional pode ser medida a partir da integração do projeto com outras atividades sócio-econômicas na região de sua implantação. A partir da decisão pela implantação do projeto, serviços de construção e posteriormente manutenção da planta se farão necessários, movimentando setores como os de transporte, construção e assistência técnica, aquecendo a economia regional. A SIL deverá atrair interessados em conhecer o novo projeto para coleta de gás, o que auxilia a concretização da conscientização ambiental e reflexão acerca da mudança do clima na Terra. Não é uma prática dos municípios do estado do Rio Grande do Sul destinar o resíduo produzido para aterros sanitários. Segundo a PNSB (2000), somente 17,6% dos municípios gaúchos utilizam os aterros existentes no estado. Este fato força as autoridades a encontrar destinações adequadas ao lixo gerado e tornam a adoção da CR do Recreio como alternativa muito atraente de eliminação de lixo para as empresas e para os municípios. A SIL explora este fato recebendo resíduos de mais de 110 municípios distribuídos em todas as regiões do estado, inclusive parte do lixo produzido pela capital Porto Alegre. Dessa forma, a realização do projeto, concomitantemente com a expansão do aterro, evitará que emissões de gases de efeito estufa que ocorreriam em outros locais, já que são poucos os aterros no estado, prevalecendo os lixões, deixem de ocorrer, sendo evitadas pelo projeto da SIL. Isso representa não só a integração do projeto no âmbito regional, como também mostra a importância associada a sua operação.

Projeto Pedreira

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

A Central de Disposição de Resíduos Pedreira (CDR) Pedreira, local do projeto, tem a capacidade de receber 16,7 milhões de toneladas de resíduos. O Aterro conta com 3 clientes principais, que despejam aproximadamente 360t/dia no aterro. O CDR Pedreira preenche todos os requerimentos técnicos e ambientais aplicáveis ao tratamento de resíduos domésticos e industriais.

A atividade de projeto PROGAEP tem como objetivo principal a diminuição da emissão de gases de efeito estufa. Será implantado um sistema de coleta do biogás gerado no CDR Pedreira. O principal componente do gás gerado no aterro é o CH₄ (metano). Depois de ser capturado o gás será queimado para que sua emissão para a atmosfera seja evitada. Logo, o projeto evitará as emissões de metano, um gás de efeito estufa com potencial de aquecimento global 21 vezes maior do que o CO₂ (dióxido de carbono), e mitigará o aquecimento global. É importante ressaltar que o cenário de referência, somente 20 % do biogás proveniente do aterro é queimado por questões de segurança. O restante é emitido para a atmosfera. O projeto também aumentará a segurança no aterro, à medida que diminuirá os riscos de explosão no aterro devido a combustão do gás metano. Evitando as emissões de metano para a atmosfera, o projeto tornará o aterro sanitário ainda mais sustentável ou menos agressivo ao meio ambiente. O aterro sanitário é a forma mais adequada de disposição de resíduos sólidos, As receitas adicionais advindas dos créditos de carbono tornarão o projeto atrativo economicamente contribuindo para manter sua sustentabilidade e sua operação.

O aterro CDR Pedreira segue todas as exigências técnicas contidas nas licenças ambientais de Instalação e Operação. É válido ressaltar que a Licença de Operação é emitida somente quando o empreendimento a qual esta se refere, cumpre com as exigências presentes na Licença de Instalação. O fato de possuir a última Licença de Operação Parcial (LO nº. 29002236) para a ampliação da área, como validade até 06/09/2010, demonstra o compromisso do CDR Pedreira com a Legislação Ambiental brasileira e com a mitigação de possíveis impactos ambientais decorrentes da operação do aterro. O CDR Pedreira é certificado 2004 pela NBR-ISO-14001, enfatizando assim as boas praticas de projeto, construção e operação do aterro. O aterro, que está apto a receber resíduos classes II-A e II-B, tem contribuído para a desativação de antigos “lixões” a céu aberto e assim melhorando a vida dos moradores. Assim, o CDR Pedreira contribui para a sustentabilidade local à medida que os lixões são formas inadequadas de disposição e agressivas ao meio ambiente. Nesse contexto, o PROGAEP torna a disposição do lixo mais adequada, pois elimina a emissão de biogás proveniente da decomposição do lixo.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

A implantação do PROGAEP exigirá a contratação de funcionários especializados, como engenheiros e técnicos já que representa um novo ramo de atuação para o CDR Pedreira. Assim, já em sua fase inicial, o projeto criará empregos diretos. Para a operação do sistema de coleta de gás é necessário um monitoramento constante. Uma equipe de técnicos monitorará os parâmetros de qualidade e a quantidade do biogás proveniente do aterro. A temperatura e quantidade de metano no biogás, assim como sua pressão devem ser constantemente medidas. Logo, o projeto demanda formação e treinamento técnico de profissionais especializados, o que resulta no incremento qualitativo de empregos. Os engenheiros e especialistas que realizam o monitoramento também atuarão no treinamento dos próprios funcionários do aterro para manutenção e operação das instalações, o que permitirá que tenham contato com outra área de conhecimento. Isso acarretará no aumento do nível qualitativo de empregos. Estima-se que para a implementação do PROGAEP serão contratados 10 funcionários, entre técnicos e engenheiros. O projeto também aumentará a geração de empregos indiretos principalmente no que se refere à produção e manutenção dos equipamentos do PROGAEP.

c) Contribuição para a distribuição de renda

O projeto de coleta e queima de gás de aterro do CDR Pedreira propicia uma nova fonte de receita através da venda das RCEs, o que garante maior sustentabilidade financeira e garante a possibilidade de lançamento de novos empreendimentos. Devido ao plano de implementação do PROGAEP, será necessária a contratação de trabalhadores de menor qualificação técnica para a operação da planta, o que contribui para a geração de renda em classes sociais menos favorecidas. A inovação dos negócios e a efficientização dos processos também possibilitará aos funcionários da empresa um maior suporte em suas decisões de especializações através de cursos e outros meios de capacitação. Estimuladas em busca de maior conhecimento, é considerável também a chance dessas pessoas virem a desenvolver atividades empreendedoras, contribuindo futuramente para o aumento da oferta de empregos.

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico

É importante destacar que no Brasil, a quantidade de aterros sanitários é pequena se comparada à quantidade total de unidades de destino final para o lixo. O número de aterros sanitários corresponde somente a 16% do número total de unidades de destino final do lixo. Na imensa maioria das cidades brasileiras, o lixo nem sequer é enviado para aterros, e sim para lixões ou valas a céu aberto, sem nenhum mecanismo de coleta do gás. E, nos casos em que se utilizam os aterros sanitários, costuma-se recolher o gás passivamente, processo que tem baixa eficiência e permite o escape de gás metano para a atmosfera. Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2000 (IBGE) As práticas comuns na operação de aterros sanitários envolvem a queima de uma pequena parcela de gás proveniente da decomposição do lixo. Essa queima é feita apenas por questões de segurança. Logo, grande parte do gás é emitida para a atmosfera. Para que a captura do biogás, proveniente da decomposição dos resíduos sólidos, seja viabilizada, será necessária a implantação de um avançado sistema de captação do biogás. Ainda assim, será preciso instalar um sistema de queima para que esse biogás, cujo componente principal é o metano, não seja emitido para a atmosfera. Página 3 de 5 Projeto de Gás de Aterro ESTRE Pedreira (PROGAEP)

Todos os equipamentos empregados no PROGAEP serão fabricados no Brasil, com exceção dos “flares” (queimadores). Entre os equipamentos de fabricação nacional podemos mencionar: as tubulações de PEAD, os manifolds, válvulas e drenos. Logo, a implementação do PROGAEP representará um grande incentivo à indústria nacional e à pesquisa das tecnologias empregadas em

projetos de captação de biogás em aterros sanitários. Além disso, para realizar o monitoramento e operação do sistema de coleta de gás será necessário realizar medições constantes da temperatura do gás nos sopradores, eficiência do “motor”, pressão e temperatura do biogás, umidade do solo e tempo de operação do “flare” entre outros parâmetros. Serão feitas, também, medições periódicas da concentração de metano do gás de exaustão no “flare”. A gestão do sistema de coleta envolve diversas variáveis de decisão e, portanto, apresentará um grande desafio tecnológico. É válido destacar que os estudos relacionados à captura e mesmo ao comportamento e produção do biogás decorrente da decomposição do lixo no aterro, praticamente não existem. Segundo “Lixo Municipal: o Manual de Gerenciamento Integrado (IPT)”, os principais problemas nessa área estão relacionados à real capacidade de produção e recuperação, à impossibilidade de um perfeito controle de parâmetros como umidade, pH, potencial redox, temperatura, teor de sólidos voláteis e à presença de substâncias inibidoras do processo biológico na massa de lixo, além de outros de menor importância. Outro aspecto importante é a necessidade de eliminação das impurezas corrosivas presentes no biogás, o que, muitas vezes, torna o processo inviável. Assim a iniciativa do PROGAEP de implantar um sistema que exige o monitoramento de diversos parâmetros de engenharia representará um avanço tecnológico já que o projeto pretende desenvolver uma atividade ainda pouco estudada e pouco praticada em aterros sanitários.

O PROGAEP demonstrará a viabilidade da implantação de sistemas de coleta do biogás produzido no aterro sanitário e será um incentivo para outros empreendedores interessados em implantar o mesmo sistema em outros aterros sanitários. Ainda assim, esse movimento fomentará o desenvolvimento de equipamentos para o sistema de coleta e queima de biogás gerando desenvolvimento tecnológico e criação de empregos no Brasil.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

A partir da decisão pela implantação do projeto, serviços de construção e posteriormente manutenção da planta se farão necessários, movimentando setores como os de transporte, construção e assistência técnica, aquecendo a economia regional. A aprovação do PROGAEP demonstrará a viabilidade de projetos de MDL em aterros sanitários incentivando a implantação de outros aterros sanitários como a forma menos agressiva ao meio ambiente já conhecida. Além disso, representará a integração de setores

Projeto Anaconda

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

Anaconda Ambiental é uma companhia especializada no gerenciamento de aterros sanitários. O Aterro Sanitário Anaconda, localizado em Santa Isabel perto da cidade de São Paulo, tem uma área total de 42 alqueires (101,64 hectares), dos quais 20 (41,67% da área total) são usados como depósito de lixo. O aterro recebe aproximadamente 419 toneladas de lixo diariamente, e tem contratos com diversas cidades da redondeza, bem como com mais de 250 indústrias para a recepção de resíduos classes 2 e 3. As operações do aterro começaram em 2000, e espera-se que a sua durabilidade se estenda até o ano 2030, quando terão sido depositadas cumulativamente cerca de 4,5 milhões de toneladas de lixo no local. A Licença Ambiental para instalação do aterro foi concedida em 24/02/1999 sob No. 38000301 e para seu funcionamento foi concedida em 21/02/2001 sob No. 38000063. Todo resíduo que chega ao aterro é controlado através de balança, havendo uma única portaria para garantir o correto fechamento e a segurança da gleba. Nos últimos 5 anos, a Anaconda Ambiental foi classificada entre as melhores companhias do país no segmento de resíduos sólidos, certificada pela CETESB com conceito 9,8. A empresa monitora permanentemente as águas subterrâneas por meio de poços construídos no perímetro, cujas profundidades variam entre 16 e 205 metros posicionados perto da embocadura e da cabeça do poço da área. Este monitoramento visa controlar inicialmente os seguintes parâmetros: condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, dureza total, pH, presença de óleos e graxas, cor aparente e turbidez, além da presença de alumínio, bário, cádmio, chumbo, cloretos, cromo total, ferro total, fosfato total, magnésio, manganês total, mercúrio, nitrogênio nítrico, nitrogênio nítrico, nitrogênio nítrico, nitrogênio, potássio, selênio, sódio, zinco, BTX, carbono orgânico total, fenol, tricloroetileno, cloreto de metileno, cloreto de vinila, DQO, além de coliformes totais e fecais. Ademais, deve ser feito o monitoramento da pressão no interior da massa de resíduos depositados, através de piezômetros, e a análise periódica da composição do gás liberado para evitar a emissão de substâncias odoríferas para fora dos limites da área. Atualmente a Anaconda Ambiental apenas queima passivamente uma pequena porção do gás gerado pelo aterro liberado na atmosfera através de 78 drenos verticais. O objeto do Projeto Anaconda é produzir a queima dos gases com efeito estufa gerados no contexto do Aterro Sanitário Anaconda com base no Mecanismo de

Desenvolvimento Limpo. A implantação do projeto prevê a interconexão dos drenos verticais através de tubos aéreos horizontais, e a conexão dos mesmos aos equipamentos de sucção e queima de gás. A liberação do gás do aterro sem controle traz impactos negativos sobre a qualidade do meio-ambiente e a saúde dos habitantes locais, além de aumentar o risco de explosões na área circundante; a queima do metano e a sua transformação em CO₂ equivale a uma diminuição de 21 vezes no impacto dos gases emitidos sobre o efeito estufa. Toda a área ao redor do Aterro Anaconda é constituída por segmentos de matas, que contém uma grande variedade de flora e fauna. Portanto, os impactos principais deste projeto terão necessariamente um efeito positivo sobre a saúde e a melhoria ambiental da área e seus arredores, conforme descrito a seguir: - a principal contribuição para a sustentabilidade ambiental local diz respeito, em primeiro lugar, aos poluentes atmosféricos, especificamente à redução das emissões de metano e gases de efeito estufa (GHG) produzidas pelo aterro, objeto da atividade de projeto; - adicionalmente, o manejo integrado do aterro com as operações de gás implica a melhoria das condições da massa do aterro, tanto para potencializar o ambiente da metanogênese quanto para a captação e tratamento do chorume; - a otimização, os cuidados e a racionalização do manejo do aterro aumentarão sua vida útil (a ser avaliada a partir do monitoramento das operações), com reflexos positivos na sua capacidade final de deposição de resíduos sólidos.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos

A Anaconda Ambiental está totalmente consciente das responsabilidades sociais inerentes às suas atividades e comprometida com todas as suas obrigações trabalhistas, cumprindo com as regulamentações correspondentes. Não é demais lembrar que a sua certificação junto à CETESB pressupõe este cumprimento, bem como exige um padrão de qualidade e excelência em todas as atividades da empresa. Mesmo assim, a introdução de uma nova tecnologia, com seu elenco de especificações, procedimentos, técnicas, responsabilidades, etc., terá implicações positivas na qualificação do pessoal envolvido nas operações do aterro, com reflexos na própria cultura de qualidade da empresa. A introdução dos procedimentos QA/QC implicados na atividade de projeto trará contribuições para o aperfeiçoamento do Sistema da Qualidade. Estes fatores respondem pela melhoria qualitativa das condições de empregos propiciada pela atividade de projeto. Conforme já foi informado, entretanto, o incremento quantitativo de empregos será pequeno; numa primeira estimativa, podemos considerar um operador para o flare, dois operários para manejar a linha de drenos, um técnico no CPD, um encarregado, num total de seis empregos diretos. Devido à qualificação necessária para estas funções, deverão ser desenvolvidos programas de treinamento, previstos nos Procedimentos QA/QC do Anexo 4, os quais agregarão informações adicionais sobre saúde, educação e segurança do trabalho. O projeto, portanto, terá um impacto pequeno, porém positivo sobre o número de oportunidades de emprego no local devido ao número de pessoas que será recrutado para gerenciar as operações do gás do aterro. Mas além dos empregos gerados, mais importante, é a qualificação técnica do pessoal necessário: atendendo às premissas de Controle e Garantia da Qualidade (QA/QC) do Anexo 4, a equipe do Aterro Anaconda preparará um Manual de Operação que incluirá procedimentos para treinamento, capacitação, fornecimento de treinamento adequado com os equipamentos, infra-estrutura e ambiente de trabalho, emergência e segurança no trabalho nas usinas. A equipe do Aterro Anaconda também garantirá o fornecimento de recursos humanos e materiais previstos no planejamento do serviço e necessários para a realização das atividades, de forma que todos os profissionais envolvidos recebam treinamento adequado sobre a implantação do plano de projeto e monitoramento.

c) Contribuição para a distribuição de renda

O projeto prevê a doação de 2% do valor levantado com a venda das unidades de redução de emissões para atividades que beneficiarão a comunidade local, o meio-ambiente e a economia, como parte da responsabilidade social da empresa. Estas atividades deverão incluir a conscientização das populações envolvidas, através de campanhas informativas e de material de divulgação, a respeito da responsabilidade ambiental de cada indivíduo e cada município, bem como eventuais organizações e/ou patrocínios de cursos de atualização profissional, ou mesmo de capacitação profissional, a moradores de baixa renda da região, em áreas afins ou não do segmento ambiental, proporcionando-lhes maior possibilidade de progresso profissional, com a melhora de renda individual e a conseqüente maior distribuição da renda média regional. As populações da região circunvizinha ao Aterro Anaconda, também serão beneficiadas pela redução dos odores emanados e pela diminuição dos riscos já mencionados de incêndios e explosões, e essa melhoria ambiental assim obtida, propiciará adicional valorização imobiliária da região. Deve-se considerar, ainda, que qualquer atividade que inclua um grau de inovação tecnológica do tipo previsto no escopo deste Documento

Concepção de Projeto – PDD (aí incluídos todos os procedimentos de manejo do aterro implicados na tecnologia proposta) trará benefícios gerais para o setor específico de aterros sanitários no Brasil, por seu efeito multiplicador.

d) Contribuição para a capacitação e desenvolvimento tecnológico

A tecnologia moderna utilizada no projeto é inerente à atividade e aos procedimentos de manejo do aterro, de monitoramento das condições da massa e da operação e captação do gás. Estes procedimentos, estabelecidos a partir da metodologia de monitoramento consolidada e aprovada ACM0001 - Metodologia de Monitoramento para Atividades de Projeto de Gás de Aterro (vide Anexo 4), representam uma revolução no manejo de aterros sanitários, mesmo em nível mundial. O projeto encerra um potencial multiplicador: a disseminação destes procedimentos em outros aterros, a partir dos resultados da implantação da atividade de projeto, representará uma nova situação no desenvolvimento desta atividade. Por outro lado, a tecnologia empregada não exige pagamento de *royalties* ou licenças de qualquer tipo, sendo de domínio público, e não requer assistência técnica internacional, por estar presente no parque tecnológico brasileiro; entretanto, a inserção do Aterro Anaconda no Protocolo de Quioto representa a articulação dos seus quadros de procedimentos QA/QC com o ambiente de Sistemas da Qualidade de outros projetos no âmbito da UNFCCC, e a conseqüente internacionalização dos conceitos ali contidos. A tecnologia a ser empregada no projeto encontra-se disponível no mercado brasileiro, e consiste basicamente em drenos verticais interconectados com uma tubulação, que, por sua vez, está conectada a um equipamento de sucção e queima. Todos os materiais e equipamentos são produzidos no Brasil. A tecnologia mais recente para a captura de gás inclui: - Células do aterro cobertas com uma camada compacta de argila com mais ou menos um metro de espessura, com 98% de Compactação Normal Proctor, que equivale a uma manta de polietileno de alta densidade $e=2\text{mm}$; - Resíduo de líquido percolado canalizado em drenos executados com manta geotêxtil, brita e tubos PEAD, e tratado em uma usina de tratamento de água servida; - Drenos verticais usados para extrair gás, compostos por tubos de concreto perfurados preenchidos com rachão; - Sistema de drenagem de águas pluviais; - Espaçamento adequado entre os drenos para maximizar a coleta de gás, o que minimiza os custos; - Capela de gás projetada como um sistema circular para permitir que, em caso de perda parcial ou total da função da capela em uma direção, não se perca a funcionalidade do sistema de gás, e; - Sistemas de armazenamento de líquidos condensados e sua extração, localizados em pontos estratégicos no sistema de gás. A tecnologia para a queima de gás de aterro coletado inclui: - Queimador elevado contínuo de biogás; - Piloto contínuo para reacendimento automático; - Painel de controle e ignição com CLP; - Selo hidráulico na base; - Chama monitorada pelo fluxo através de pares de sensores térmicos que medem a velocidade do gás através da diferença de temperatura na passagem; - Sistema de filtragem e secagem de gás através de decantação e separação. Embora todos estes equipamentos estejam disponíveis no mercado, a sua utilização ainda é precária no Brasil. A grande contribuição tecnológica do Projeto Anaconda consistirá na implantação pioneira de um sistema completo de captura e queima de gás, que incluirá ainda a possibilidade de movimentação dos drenos horizontais, na medida em que progredir a ocupação do aterro. Em termos mercadológicos, as companhias que projetam e constroem queimadores geralmente operam em mercados maiores, tais como o de combustão, porque a demanda geral de queimadores não é suficiente para levar à formação de um setor dedicado à queima de biogás. Entretanto, existem várias companhias que fabricam muitas unidades por ano, e que operam no Brasil e no exterior; também existem no Brasil diversas companhias de engenharia menores que produzem queimadores mais básicos, mas que não se dedicam especificamente à combustão ou engenharia ambiental. A iniciativa do Projeto Anaconda virá ainda como um fator de alavancagem deste mercado, abrindo as portas para novos projetos.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

De acordo com o Inventário Nacional de Emissões de Gás de Efeito Estufa feito pela CETESB em 1994, o Brasil tem mais de 6.000 locais com depósitos de lixo que recebem mais de 60.000 toneladas de lixo por dia (observe-se que este estudo está sendo atualizado no momento). De acordo com este estudo, 84% das emissões de metano no Brasil resultam do lixo depositado nos depósitos de lixo sem controle. Atualmente, mais de 75% do volume total de lixo produzido no Brasil é depositado em “lixões” sem administração, sem captura de gás nem tratamento de água. Do restante apenas uma pequena parte é depositada em aterros efetivamente sanitários, atendendo à regulamentação das autoridades ambientais, como é o caso do Aterro Anaconda. O Brasil nunca aplicou qualquer lei para mitigar as emissões de gás de aterros. No estado de São Paulo, a CETESB, a autoridade ambiental, tem agido no sentido de fechar os depósitos de lixo e forçar os municípios a darem um destino adequado ao lixo gerado. Isto pode ser feito através de concessões a entidades privadas para

construir e operar aterros sanitários, ou para que fiquem responsáveis pelo gerenciamento do lixo de todo o município. Em todos os casos, entretanto, a coleta e queima ativa de gás de aterro nunca foram exigidas. O Aterro Anaconda recebe lixo advindo de diversos municípios e está na área de influência da bacia do rio Paraíba do Sul, sendo que o município de Santa Isabel, aonde se localiza o aterro, participa do Sub-Comitê da bacia do Jaguari, afluente daquele rio, juntamente com outras cidades, como Jacareí, Igaratá, São José dos Campos, Taubaté, Paraíbauna, Guaratinguetá e Arujá. As ações tomadas no contexto destes municípios refletem-se na atuação de toda a bacia, com a troca de experiências e o intercâmbio de conhecimentos específicos. Os impactos, que o Projeto Anaconda poderá trazer para este quadro, têm todos uma natureza positiva, contribuindo para os atributos de desenvolvimento sustentável do projeto e da região como um todo, abrangendo inclusive setores, como o industrial e o comercial, que passam a contar com uma destinação mais controlada para seus resíduos, o que fortalece as pretensões regionais de ampliação dessas atividades. Frente a este cenário, podemos afirmar que qualquer impacto que as atividades do projeto possam causar será necessariamente positivo e trará benefícios para esta região em especial e ao meio ambiente como um todo. Assim, a melhoria das condições do Aterro Anaconda representará um passo importante para a integração de suas atividades específicas com a dinâmica sócio-econômica da região em que está inserido.

Projeto Bandeirantes

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

O “Projeto Bandeirantes de Gás de Aterro e Geração de Energia” (Projeto Bandeirantes) foi implementado com vistas à redução do metano gerado na decomposição dos resíduos orgânicos depositados no aterro Bandeirantes, em São Paulo. O aterro Bandeirantes é o maior de sua categoria no Brasil, recebendo atualmente cerca de 7.000 toneladas diárias de resíduos sólidos, que devido a sua alta carga orgânica têm um enorme potencial de geração de metano. Dessa forma, considerando-se a localização do aterro, que hoje conta com um bairro paulistano em seu entorno (Perus), contribui-se para a melhoria da qualidade de vida das populações circunvizinhas ao aterro, já que o projeto permitiu o tratamento do biogás, gerado no aterro, que por conter outros compostos além do metano em sua constituição, provocava mau cheiro no local, incomodando a vizinhança. Além disso, o projeto contribuiu também para a diminuição do risco de explosões no caso de formação de bolsões de gás no interior do aterro. Tal medida traz outro grande benefício ao local, ao aumentar a segurança da população no entorno do aterro. Deve-se ressaltar, ainda, que grande parte dos equipamentos utilizados no projeto são importados da Europa, continente cuja consciência e legislação ambiental são as mais avançadas do mundo, atendendo assim aos mais rigorosos critérios ambientais de operação.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

O Projeto Bandeirantes tem contribuição deveras importante para a geração de empregos. Além de todas as obras de implantação, que demandaram quantidade considerável de operários, em sua fase de operação cerca de 25 pessoas são empregadas diretamente. Apesar de não se ter um dado oficial ou pesquisado, sabe-se que dadas as obras de manutenção que são freqüentemente realizadas no aterro devido ao projeto, bem como nos equipamentos utilizados, uma outra quantidade considerável de empregos foi gerada indiretamente pelo Projeto Bandeirantes.

c) Contribuição para a distribuição de renda

O Projeto Bandeirantes sem qualquer dúvida requer conhecimento de engenheiros e especialistas que entendam a dinâmica de formação do biogás e sejam capazes de compreender como transformá-lo em energia. No entanto, grande parte do trabalho é realizada por operadores de baixa qualificação, que foram treinados especialmente para entender mecanismos básicos de funcionamento do projeto, seja na captura do biogás ou seu tratamento, seja na geração de energia. Com isso, propiciou-se o acesso a um trabalho digno e com renda estável a pessoas que eventualmente poderiam estar marginalizadas, contribuindo-se assim para a distribuição de renda.

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico

O Projeto Bandeirantes, além de ser a maior central termoeletrica a biogás do mundo, é o único projeto de sua categoria (geração de energia a partir do gás de aterro) implantado no Brasil. De fato, tamanha escala na geração de energia a partir do biogás nunca havia sido presenciada em qualquer parte do planeta. Isso demonstra o caráter inovador do projeto. O pioneirismo desta iniciativa exigiu aporte de tecnologia estrangeira para a implementação e operação do projeto, pois ainda nem todos os equipamentos necessários para a implantação e operação do empreendimento podem ser

encontrados no Brasil. Será imprescindível o treinamento de funcionários para uso e manutenção do equipamento, evitando-se assim, a posterior contratação de assistência técnica internacional. Acredita-se que, com a implantação do Projeto Bandeirantes, outros administradores de aterros sanitários e autoridades governamentais visualizem os benefícios que projetos de tal natureza originam e passem a adotar o mesmo procedimento para coleta dos gases. Este movimento poderia atrair os fabricantes de equipamentos para o Brasil, o que suscitaria a criação de empregos e renda no país.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

A partir da decisão pela implantação do projeto, a expectativa é de aquecimento da economia regional como qualquer outro empreendimento ativo. É de se esperar que vários componentes da sociedade da região sejam afetados beneficentemente, uma vez que o projeto irá movimentar além da própria central termoeletrica, também o setor de serviços. Serviços de construção e posteriormente manutenção da planta também se farão necessários, movimentando setores como os de transporte, construção e assistência técnica.

Projeto Caieiras

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

Efluentes líquidos: o principal efluente gerado em um aterro sanitário é o chorume, liquido proveniente, principalmente, do contato das águas de chuva com o resíduo depositado no aterro. Nas práticas comuns brasileiras para aterros sanitários, a cobertura é feita somente com solo local, e uma cobertura vegetal quando do encerramento das atividades. Para uma eficiente captação do biogás (com o projeto de MDL) será necessário implantar coberturas e uma drenagem superficial eficientes. Este sistema faz parte da tecnologia a ser empregada com o projeto de MDL. Uma vez que estas coberturas estejam implementadas, a quantidade de chuva que infiltrará no aterro será menor, e por conseguinte a quantidade de chorume (efluente) gerado será menor. A infiltração de água de chuva sem estas coberturas, é da ordem de 25%, devendo cair para uma infiltração da ordem de 5%, com as coberturas impermeáveis. Embora os efluentes sejam integralmente tratados em estação, a redução do volume de chorume gerado representa um ganho ambiental pois reduz os riscos associados ao seu gerenciamento, assim como os riscos de vazamentos pela base do aterro. **Poluentes atmosféricos:** o projeto em si já demonstra a diminuição das emissões de gases provenientes do aterro, através de uma eficiência de coleta de gás de aterro melhorada. A captação desse gás e sua queima controlada irá contribuir significativamente para diminuição dos odores nos arredores do aterro. Além da captação e controle das emissões de gases gerados no aterro sanitário, o sistema de gestão ambiental do aterro prevê o controle das emissões provenientes da queima do biogás no flare, 4 vezes por ano. Os flares a serem instalados, por ter temperaturas de funcionamento na faixa de 850 °C, evitam os problemas de emissão de NOx. **Integração paisagística:** o gás de aterro é tóxico para várias espécies de plantas, prejudicando a recuperação vegetal nas coberturas finais dos aterros. As coberturas impermeáveis, associadas à captação forçada do gás permitirão uma melhoria na recomposição vegetal, o que resultará em uma redução dos fenômenos de erosão e assoreamento de corpos d'água, assim como uma melhor integração do aterro encerrado na paisagem local. Por fim vale a pena notar que a atividade de projeto proposta acontecerá totalmente na própria área do aterro, sem necessidade de áreas suplementares para sua implantação. Vista da operação do aterro de Caieiras Por fim, se o projeto de geração de energia a partir do biogás for implantado, se tratará de geração de energia a partir de fonte renovável, contribuindo assim em reduzir a necessidade de utilização das termoeletricas convencionais utilizadas hoje na Bahia como complemento da geração de fonte hidrelétrica nas épocas de seca ou de consumo máximo.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos

A atividade de projeto comporta duas fases: 1. a captação e queima simples do biogás através de sistema de exaustão forçada; se for verificada a viabilidade econômica, o biogás captado poderá ser utilizado para geração de energia elétrica; Queima simples do biogás Na primeira fase a geração de emprego direto não será de grande importância. A equipe dedicada ao biogás será composta por: Início de operação (2005-2006) • 1 engenheiro • 1 técnico operador do sistema • 2 serventes de operação e manutenção • 1 educador para programas de treinamento e educação TOTAL : 5 empregos diretos A partir de 2007 • 1 engenheiro • 1 técnico operador plataforma bombeamento e queima • 1 encarregado de manutenção e regulação rede de captação • 4 serventes de operação e manutenção • 1 educador para programas de treinamento e educação TOTAL: 8 empregos diretos Esta geração de emprego direto será monitorada e entrará no escopo da certificação pela entidade

operacional designada. Geração de empregos indiretos:

Pode se considerar 2 aspectos: a maior parte dos insumos (equipamentos, materiais, serviços de engenharia...) são brasileiros. Esta nova aplicação para estes produtos ou serviços resultará em manutenção ou aumento dos empregos nestes fornecedores. Estes produtos são: geomembrana de PVC, tubos e peças de PEAD, sistema de queima, equipamentos medição. A implantação dos equipamentos requer serviços de terraplanagem, construção civil e montagem mecânica e eletromecânica. Cada fase de implantação representa 5 a 7 meses de obras, com uma média de 30 pessoas empregadas em tempo integral na obra. Estes parâmetros serão também monitorados e certificados pela entidade operacional designada. Geração de energia Um fato importante é que com a receita proveniente dos créditos de carbono, a Essencis conseguirá investir em outras formas de utilização do biogás, como geração de energia para consumo interno e fornecimento do metano para a Unidade de Dessorção Térmica, instalada dentro da Central. Também, se for implantada a geração de energia, aos empregos acima listados se acrescentará os empregos diretos da usina, estimados a 7 a 8 pessoas em tempo integral, assim como os empregos indiretos ligados aos fornecimento de equipamentos, materiais e serviços de engenharia e construção. Os empregos indiretos podem ser afetados pela tecnologia a ser empregada, podendo ser motores importados (40 % dos equipamentos importados e 60% nacionais), ou caldeira e turbina a vapor (95% dos equipamentos sendo nacionais). Ações adicionais ao projeto de MDL a favor das populações vizinhas. A Essencis se comprometeu a alocar 2% da receita líquida obtida com a venda dos créditos de carbono para ampliação dos projetos existentes e para novos projeto que beneficiem a comunidade e o meio ambiente local. Dentre estes, a Essencis pretende dar um destaque importante as ações de educação tais como educação básica (alfabetização, ...), de higiene pessoal e educação ambiental. Financiamento de um posto de saúde na cidade de Caieiras, que é uma necessidade básica já demonstrada pelos representantes da comunidades e que a Essencis está disposta a promover. Além disso, as ações serão desenvolvidas com parceiros locais especializados no assunto (Senai, Sesi, ONGs...). Cursos de capacitação profissional (mecânico, pedreiros, ...) serão também promovidos. As pessoas beneficiadas por estes cursos serão cadastradas e a inserção profissional delas será monitorada. Estas informações serão compiladas no plano de monitoramento e verificação e serão objeto de certificação pela entidade operacional designada.

c) Contribuição para a distribuição de renda

Além da criação de alguns empregos diretos, com renda em acordo com os padrões dos sindicatos profissional regionais e benefícios legais, as ações de educação e capacitação profissional associadas ao projeto e descritas no item anterior devem permitir a populações marginalizadas de se inserir de novo no mercado do trabalho. A atuação tradicional da Essencis e agora da SUEZ AMBIENTAL na área de coleta e tratamento de resíduos e saneamento levaram a empresa por vários anos a desenvolver este tipo de ações. Entre outros exemplos, uma iniciativa parecida chamada de “oficina do emprego” já foi desenvolvida com sucesso em Águas de Limeira.

d) Contribuição para a capacitação e desenvolvimento tecnológico

Avalia o grau de inovação tecnológica do projeto em relação ao cenário de referência e às tecnologias empregadas em atividades passíveis de comparação com as previstas no projeto. Avalia também a possibilidade de reprodução da tecnologia empregada, observando o seu efeito demonstrativo, avaliando, ainda, a origem dos equipamentos, a existência de royalties e de licenças tecnológicas e a necessidade de assistência técnica internacional. Estudos publicados, inclusive do Banco Mundial, assim como o recente estudo do Ministério do Meio Ambiente a ser publicado, claramente demonstra que a captação de biogás não é feita por mais de 90% dos aterros brasileiros. A possível venda, ainda em negociação, de parte do biogás produzido pelo aterro ser fornecido para uma indústria local já representa um valor de 22 a 40% do biogás que será emitido pelo aterro inteiro, o que já representaria uma melhoria significativa em relação a situação geral brasileira. Até a presente data, poucos outros aterros têm tal sistema instalado ou projetado, o que leva a considerar que o projeto do aterro de Caieiras é por si mesmo dentro da Melhor Prática neste assunto. A capacidade do sistema instalado com a atividade de projeto para coleta e destruição do biogás será expandida e melhorada para que uma quantidade estimada de 75-80% do metano seja destruído. Isto envolve a instalação de equipamentos para destruição de metano com capacidade de 200m³/h 2005 (expandindo para 48.000m³/h em 2024). Estes equipamentos de queima consistirão em flare enclausurado com queima controlada, de fabricação nacional. O gráfico a seguir ilustra o sistema de coleta e de monitoramento de metano. Esta tecnologia é bastante utilizada nos países Europeus e na América do Norte. A captação forçada do biogás já foi amplamente estudada por diversos anos. A Suez Environment, empresa matriz na França, opera 237 aterros por todo o mundo (206 na Europa) com um total de 34 milhões de toneladas de resíduos tratados em 2002. A maioria destes aterros

está equipada com captação de biogás e com sistema de tratamento, em especial aqueles que exigem atendimento das normas européias de gerenciamento de resíduos. Em 2002, 16 desses aterros foram equipados com uma unidade de geração de eletricidade e, no total, produziram 370.000 MWh de energia, utilizando biogás. Além da experiência do grupo, a captação e queima de gases já é uma tecnologia existente no setor industrial e petroquímico, e bastante conhecida. A tecnologia será transferida para o Brasil através das seguintes ações: 1)Parceria com universidades: Universidade de São Paulo (USP), Cepea/Esalq da Universidade de São Paulo (USP);2)Parceria com órgão público: Companhia de Saneamento Básico de São Paulo, Cetesb;

3)Desenvolvimento dos fornecedores de equipamento locais: flares, sopradores, equipamentos de medição, equipamento de rede de captação de gases e eventualmente uma planta de energia pelo gás de aterro.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

Todas as obras e instalações de equipamentos são realizados por empresas locais de São Paulo.

As ações de monitoramento das emissões atmosféricas serão realizadas por laboratórios locais, no caso a TASQA, TCA e BIOAGRI. Os dois sendo laboratórios capacitados prestando serviços para pólo petroquímico de Paulínia. As ações sociais e de educação associadas ao projeto são desenvolvidas em parceria com atores locais já atuantes nesta área. Ações ambientais serão desenvolvidas com a APA de Parque Estadual do Juquery, procurando melhorar as condições ambientais degradadas da APA na qual o aterro está próximo. Por fim, a rede de coleta de biogás a ser implantada tem capacidade para uma futura geração de energia. Se ela for desenvolvida, de acordo com os estudos de viabilidade, esta energia gerada a partir de fonte renovável, contribuirá para fornecimento de energia na região.

Projeto Embralixo/Araúna

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

A natureza dos resíduos depositados em aterros, sejam sanitários ou não, os conduz à decomposição. O resultado desse processo é a emissão de Gases na atmosfera, entre eles, metano, na decomposição anaeróbia, e dióxido de carbono que tem PAG1 21 e 1 respectivamente. Além desses gases, que representam parcela significativa dos gases emitidos por um aterro e são o objeto de redução de emissão desse Projeto, existem outros gases tóxicos que são lançados na atmosfera e se espalham pela região. 1 – O aterro de Bragança está sujeito aos efeitos inerentes da atividade. Gerando, entre outros, gases de efeito estufa sem um controle adequado de combate ao Efeito Estufa. Não obstante, a operação ocorre dentro dos limites legais com toda documentação e licenças expedidas e válidas. A adequação ambiental não ocorreria de forma espontânea pois implica em custo adicional sem subsídios ou retorno esperado. Está previsto que o Aterro Sanitário de Bragança irá produzir aproximadamente 52,145 m³ (metros cúbicos) de metano entre 2006 e 2013. O metano é, segundo a UNFCCC, um dos principais gases responsáveis pelo efeito estufa e, conseqüentemente, o aquecimento global. 1 PAG – Potencial de Aquecimento Global/ GWP – Global Warming Potential 2 – Eliminar a dispersão do gás metano, objetivo maior do Projeto, na atmosfera é uma contribuição para as metas mundiais de sustentabilidade ambiental. O projeto estimou, através da metodologia ACM0001, aprovada pelo comitê executivo da UNFCCC, uma captura e queima de aproximadamente 70% desse gás. Vale ressaltar que se as emissões mundiais fossem reduzidas na mesma medida que esse projeto, os objetivos da primeira fase do Protocolo de Kyoto seriam atingidos em sua plenitude antes de 2012. Outros efeitos positivos são esperados localmente, como a redução de emissões de outros gases tóxicos que tem potencial de interferência no ecossistema da região e possam retornar à terra com as chuvas e contaminar lavours, rios e lençóis freáticos. Não obstante são efeitos de difícil medição, dados os níveis de emissões e seu potencial de captura e queima, não há como quantificar esses impactos de forma objetiva como feito para comprovar as reduções de emissões de gases de efeito estufa e a conseqüente contribuição para a redução deste efeito. Há, portanto, contribuição quantitativa e outra qualitativa, que só é possível através da implementação do Projeto previsto no DCP.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

1 – O aterro de Bragança tem hoje 15 funcionários que trabalham diretamente com a manipulação e disposição dos resíduos entrantes diariamente (3 operadores de máquina; 2 motoristas de caminhão; 1 pedreiro; 2 serventes; 2 balanceiros; 2 vigias e 1 encarregado). As condições de trabalho estão adequadas no âmbito dessa operação. Existe, em decorrência da emissão pouco controlada de gases advindos da decomposição do lixo, um desconforto em relação aos odores. As condições de

trabalho atendem às determinações trabalhistas. Um segundo aspecto relevante é o risco de eventuais explosões. Aproximadamente 50% da emissão é de metano que, por sua vez, é um gás combustível e, dependendo das condições de temperatura, forma de acúmulo, concentração e pressão, pode explodir. Atualmente a infra-estrutura disponível não suporta queima preventiva contínua. 2 – Na ocasião da implantação do Projeto, as emissões de gases serão reduzidas a aproximadamente 30% do que é emitido hoje. Os resultados da combustão do biogás são: dióxido de carbono, água e uma pequena parcela de gases não oxidados pela ineficiência do queimador. Com a queima de aproximadamente 70% de todos os gases emitidos pelo aterro espera-se, não só a redução dos odores provenientes da decomposição, como a redução dos riscos de explosão causados pelo excesso de metano na composição dos gases. Na medida em que as atividades do Projeto não substituem, no total ou em parte, as atividades atuais do aterro, a geração de empregos decorrentes do Projeto é a geração líquida de empregos. No âmbito de geração de empregos diretos serão criadas vagas para as seguintes atividades: Operação: 4 operadores serão contratados Segurança: 2 vigilantes serão contratados Administração: 1 assistente administrativo será contratado Monitoramento: 3 profissionais serão contratados O total de empregos líquidos diretos gerados é de 10 postos de trabalho. Em abordagem mais ampla. Inclui-se na análise de geração de empregos os que serão gerados de forma indireta e por conta do efeito-renda. O retorno sobre investimento do projeto será pago pela venda das Reduções Certificadas de Emissão gerados pelo Projeto. Os potenciais compradores desses créditos são indústrias dos Países do Anexo 1 da UNFCCC, do qual o Brasil não faz parte. O que significa que o Brasil irá gerar divisas que de outra forma não seriam realizáveis. A entrada em circulação de divisas promove a geração de empregos e ocupação através do pagamento de impostos e do efeito-renda. As atividades do Projeto demandam, direta e indiretamente, Recursos Humanos e competências variadas, tais como: Elaboração, redação, editoração, tradução, validação, registro, verificação e certificações periódicas do Projeto. Manufatura, transporte, instalação, obra, operação e manutenção dos sistemas de queima. Manufatura, transporte, instalação, configuração, desenvolvimento de aplicativos, gestão, manutenção e atualização do sistema de monitoramento. Além das diretamente verificáveis há uma infinidade de outras atividades como aquisição de seguros, administração de contratos, segurança local, financiamentos, etc que acontecem em decorrência do Projeto. Dada a dificuldade de definição e medição de geração de empregos indiretos e por efeito-renda, utiliza-se a como base a informação de geração de empregos diretos, indiretos e efeito-renda em análise dos efeitos do PROGER2, criado pelo CODEFAT3 em 1994, promovida em Novembro de 2002 e publicada na página de internet do IPEA4. Espera-se através dessa comparação obter uma aproximação aceitável de geração de empregos em decorrência das atividades do Projeto. Os números obtidos dessa análise referem-se à geração de empregos no âmbito do PROGER em 2002. Espera-se que a iniciativa privada tenha condições iguais ou melhores para a geração de emprego, ao contrário da distribuição de renda, dada a natureza competitiva do setor privado. Dessa forma, os números apresentados nessa análise são conservadores e servem como referência de cenário mais modesto de geração líquida de empregos. Para cada emprego direto gerado espera-se 1,61 empregos indiretos gerados e 4,77 de empregos gerados por efeito-renda. Com efeito, os 10 (dez) empregos diretos gerados, *coeteris paribus*, irão promover mais 16 empregos indiretos e 47 empregos pelo efeito-renda. Conclui-se que para efeito de geração líquida de empregos o Projeto promoverá 73 novos postos de trabalho que serão mantidos, ao menos, pelos próximos 7 anos que é o período de execução do DCP, podendo ser prorrogado por mais dois períodos de 7 anos, totalizando 21 anos. 2 PROGER – Programa de Geração de Emprego e Renda – Ministério do Trabalho e Emprego 3 CODEFAT – Conselho Deliberativo do Fundo de Amparo ao Trabalhador 4 IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - http://www.ipea.gov.br/pub/bcmt/mt_20i.pdf

c) Contribuição para a distribuição de renda.

1 – O aterro funciona nos moldes de uma empresa de setor privado que visa o lucro, promovendo a distribuição de renda através do pagamento de impostos, funcionários e fornecedores. Não obstante é sabido que a mecânica de mercado lidera os recursos no sentido da acumulação do capital em detrimento do trabalho. Não há qualquer mecanismo que garanta a distribuição de renda de forma sistemática. 2 – No âmbito do Projeto será promovida, conforme descrito no Projeto, a inversão em projetos de cunho social de 2% da receita por ele gerada. Essa parcela da receita será destinada a financiar projetos da comunidade local que promovam o Desenvolvimento Sustentável na vizinhança do aterro. A destinação desses recursos será, em última instância, destinada como doação de cunho assistencialista. Nesse caso os recursos serão focados à divulgação de informações de preservação de meio-ambiente à população local. Vale ressaltar que o investimento será feito em etapas, seguindo a frequência das certificações periódicas do DCP. Há, portanto, uma condição adicional de

distribuição de renda que é promovida pela atividade do Projeto.

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico.

1 – Hoje não há contribuição para a capacitação e desenvolvimento tecnológico

Além dos decorrentes das atividades do aterro. 2 – O Projeto de captura e queima de gás do Aterro de Bragança será implantado através de tecnologia nacional e conhecida. A operação e manutenção desses equipamentos se dá totalmente em âmbito nacional, seja na manufatura, operação ou manutenção. Tendo em vista que a infra-estrutura necessária para a implantação do Projeto não é necessária na ausência desse, segue adiante breve descritivo do que será implementado em decorrência do projeto. Queimador de biogás com 98% de eficiência; Piloto contínuo; Ignição e painel de controle com Central Logística de Processamento (CLP); Selo hidráulico na base; Chama monitorada; Sistemas de monitoramento de acordo com o plano de monitoramento; Sistema de filtragem e secagem de gás através de decantação. Além da distribuição de conhecimento que se faz necessária para a operação dos parados acima descritos, a atividade de monitoramento é apoiada em tecnologia. Eventualmente os aplicativos (Softwares) passarão por adaptações e novas funcionalidades serão desenvolvidas, promovendo desenvolvimento tecnológico que pode ser replicado a outros projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. O queimador considerado possui uma necessidade específica de eficiência de queima, o que implica no estímulo ao desenvolvimento desta característica. Nota-se também que o mercado Brasileiro deste tipo de equipamento esta sendo fomentado pelos projetos de MDL, na medida em que os grupos nacionais se mostram muito interessados em suportar os projetos. Conclui-se que, apesar de não utilizar-se de tecnologia de vanguarda, promove-se algum desenvolvimento tecnológico no andamento deste projeto. Entende-se a contribuição do Projeto para o Desenvolvimento Tecnológico como sendo limitada, entretanto nota-se um estímulo à melhoria dos equipamentos Brasileiros frente a competitividade internacional.

e) Contribuição para integração regional e articulação com outros setores.

1 – O Aterro de Bragança recebe os resíduos do Município Bragança. A rede de relacionamento dessa cadeia se estende às Associações de classe, Poder Público e Municípios vizinhos. 2 – A atividade do Projeto promoverá, a todos os envolvidos na cadeia de operação e relacionamento do aterro supracitado, a difusão do conhecimento sobre o projeto de MDL, preservação de ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Como resultado espera-se que o interesse por esse tipo de projeto e a posição de vanguarda, que o Brasil já ocupa, em relação ao tema seja divulgada e crie interesse de outros empresários desse e de outros segmentos em promover o Desenvolvimento Sustentável através de Projetos de MDL. A possibilidade de obter retornos financeiros nas atividades fim de qualquer segmento por meio da preservação ambiental e combate à emissão de gases de efeito estufa deve interessar à diversas classes do empresariado, principalmente, na medida que os riscos institucionais sejam mitigados através da submissão à aprovação do DNA brasileiro de novos projetos. Experiências anteriores demonstram que o interesse por projetos de MDL está se difundindo rapidamente a este e novos setores, incluindo o setor público. Assim como no empresariado, o interesse público nesse tipo de projeto, que já é crescente, deve continuar nesse rumo à medida que os benefícios do Desenvolvimento Sustentável acabam por se tornar bens públicos, interessando à comunidade e, por consequência, seus líderes e representantes públicos. Dessa forma, esse Projeto irá reforçar a estruturação desse novo mercado voltado ao Desenvolvimento Sustentável, contando com o apoio governamental de vanguarda que o Brasil tem apresentado até o momento. Quanto maior o sucesso desse e outros Projetos de MDL, maior será o interesse dos envolvidos na rede de relacionamentos, maior será sua expansão e, na medida sejam implementados, maior o incentivo às iniciativas voltadas ao Desenvolvimento Sustentável.

Projeto Itapevi

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

A Central de Gerenciamento de Itapevi (CGR) Itapevi, local do projeto, recebe resíduos de mais de 11 municípios, incluindo prefeituras e empresas localizadas na região Considerando esse número de clientes e as empresas privadas, o aterro recebe aproximadamente 900 toneladas/dia de resíduos. A capacidade do aterro está projetada para receber um total de 3,2 milhões de toneladas. A atividade de projeto PROGAEI tem como objetivo principal a diminuição da emissão de gases de efeito estufa. Será implantado um sistema de coleta do biogás gerado no CGR Itapevi. O principal componente do gás gerado no aterro é o CH₄ (metano). Depois de ser capturado o gás será queimado para que sua emissão para a atmosfera seja evitada. Logo, o projeto evitará as emissões de metano, um gás de efeito estufa com potencial de aquecimento global 21 vezes maior do que o CO₂ (dióxido de

carbono), e mitigará o aquecimento global. É importante ressaltar que no cenário de referência, somente 20% do biogás proveniente do aterro é queimado por questões de segurança. O restante é emitido para a atmosfera. O projeto também aumentará a segurança no aterro, a medida que evitará riscos de explosão no aterro devido à combustão do gás metano. Evitando as emissões de metano para a atmosfera, o projeto tornará o aterro sanitário ainda mais sustentável ou menos agressivo ao meio ambiente. O aterro sanitário é a forma mais adequada de disposição de resíduos sólidos. As receitas adicionais advindas dos créditos de carbono tornarão o projeto atrativo economicamente contribuindo para manter sua sustentabilidade e sua operação. O aterro da ESTRE em Itapevi segue todas as exigências técnicas contidas nas licenças ambientais de Instalação e Operação. É válido ressaltar que a Licença de Operação é emitida somente quando o empreendimento a qual esta se refere, cumpre com as exigências presentes na Licença de Instalação. O fato de possuir a última Licença de operação (LO nº 33002412) para a ampliação da área, com validade até 04/10/2010, demonstra o compromisso da ESTRE com a Legislação Ambiental brasileira e com a mitigação de possíveis impactos ambientais decorrentes da operação do aterro. A própria emissão da primeira Licença de Instalação nº32000815, pela CETESB em 22 de Junho de 2001, já representa um grande compromisso da ESTRE com o meio ambiente, pois o processo de Licenciamento passou previamente pela aprovação do EIA/RIMA – Estudo de Impactos Ambientais / Relatório de Impacto sobre o Meio-Ambiente, que apresentava detalhes técnicos de instalação e operação do aterro e as medidas que seriam adotadas para mitigar os impactos ambientais negativos. Segundo a Resolução CONAMA 01/86, o EIA/RIMA foi disponibilizado para análise dos atores envolvidos com o projeto, como prefeituras, órgãos ambientais, comunidades e ONGs. O processo de Licenciamento do PROGAEI também deverá passar pelo mesmo processo consulta a atores, mostrando o comprometimento da ESTRE em apresentar as vantagens do seu trabalho e abrindo espaço para receber críticas e sugestões. Segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB, o CGR Itapevi recebeu, em 2004, uma nota 9,4 (em uma escala de 0 a 10). O aterro, que está apto a receber resíduos classes II e III, tem contribuído para a desativação de antigos “lixões” a céu aberto e melhorando a vida dos moradores. Assim, a ESTRE contribui para a sustentabilidade local à medida que os lixões são formas inadequadas de disposição e agressivas ao meio ambiente. Nesse contexto, o PROGAEI torna a disposição do lixo mais adequada, pois elimina a emissão de biogás, proveniente da decomposição do lixo.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

A implantação do PROGAEI exigirá a contratação de funcionários especializados, como engenheiros e técnicos já que representa um novo ramo de atuação para a ESTRE. Assim, já em sua fase inicial, o projeto criará empregos diretos. Para operação do sistema de coleta de gás é necessário um monitoramento constante. Uma equipe de técnicos monitorará os parâmetros de qualidade e a quantidade do biogás proveniente do aterro. A temperatura e quantidade de metano no biogás, assim como sua pressão devem ser constantemente medidas. Logo, o projeto demanda formação e treinamento técnico de profissionais especializados, o que resulta no incremento qualitativo de empregos. Os engenheiros e especialistas que realizam o monitoramento também atuarão no treinamento dos próprios funcionários do aterro para manutenção e operação das instalações, o que permitirá que tenham contato com outra área de conhecimento. Isso acarretará no aumento do nível qualitativo de empregos. Estima-se que para a implementação do PROGAEIA serão contratados 10 funcionários, entre técnicos e engenheiros. O projeto também acarretará na geração de empregos indiretos principalmente no que se refere à produção e manutenção dos equipamentos do PROGAEI.

c) Contribuição para a distribuição de renda

O projeto de coleta e queima de gás de aterro da ESTRE propicia uma nova fonte de receita através da venda das RCEs, o que garante maior sustentabilidade financeira e possibilidade de lançamento de novos empreendimentos. Devido ao plano de implementação do PROGAEI, será necessária a contratação de trabalhadores de menor qualificação técnica para a operação da planta, o que contribui para a geração de renda em classes sociais menos favorecidas. A inovação dos negócios e a efficientização dos processos também possibilitará aos funcionários da empresa um maior suporte em suas decisões de especializações através de cursos e outros meios de capacitação. Estimuladas em busca de maior conhecimento, é considerável também a chance dessas pessoas virem a desenvolver atividades empreendedoras, contribuindo futuramente para o aumento da oferta de empregos.

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico

É importante destacar que no Brasil, a quantidade de aterros sanitários é pequena se comparada à quantidade total de unidades de destino final para o lixo. O número de aterros sanitários corresponde

somente a 16% do número total de unidades de destino final do lixo. Na imensa maioria das cidades brasileiras, o lixo nem sequer é enviado para aterros, e sim para lixões ou valas a céu aberto, sem nenhum mecanismo de coleta do gás. E, nos casos em que se utilizam os aterros sanitários, costuma-se recolher o gás passivamente, processo que tem baixa eficiência e permite o escape de gás metano para a atmosfera.

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2000 (IBGE) As práticas comuns na operação de aterros sanitários envolvem a queima de uma pequena parcela de gás proveniente da decomposição do lixo. Essa queima é feita apenas por questões de segurança. Logo, grande parte do gás é emitida para a atmosfera. Para que a captura do biogás, proveniente da decomposição dos resíduos sólidos, seja viabilizada, será necessária a implantação de um avançado sistema de captação do biogás. Ainda assim, será preciso instalar um sistema de queima para que esse biogás, cujo componente principal é o metano, não seja emitido para a atmosfera. Todos os equipamentos empregados no PROGAEI serão fabricados no Brasil, com exceção dos “flares” (queimador). Entre os equipamentos de fabricação nacional podemos mencionar: as tubulações de PEAD, os manifolds, válvulas e drenos. Logo, a implementação do PROGAEI representará um grande incentivo à indústria nacional e à pesquisa das tecnologias empregadas em projetos de captação de biogás em aterros sanitários. Além disso, para realizar o monitoramento e operação do sistema de coleta de gás será necessário realizar medições constantes da temperatura do gás nos sopradores, eficiência do “motor”, pressão e temperatura do biogás, umidade do solo e tempo de operação do “flare” entre outros parâmetros. Serão feitas, também, medições periódicas da concentração de metano do gás de exaustão no “flare”. A gestão do sistema de coleta envolve diversas variáveis de decisão e, portanto, apresentará um grande desafio tecnológico. É válido destacar que os estudos relacionados à captura e mesmo ao comportamento e produção do biogás decorrente da decomposição do lixo no aterro, praticamente não existem. Segundo “Lixo Municipal: o Manual de Gerenciamento Integrado (IPT)”, os principais problemas nessa área estão relacionados à real capacidade de produção e recuperação, à impossibilidade de um perfeito controle de parâmetros como umidade, pH, potencial redox, temperatura, teor de sólidos voláteis e à presença de substâncias inibidoras do processo biológico na massa de lixo, além de outros de menor importância. Outro aspecto importante é a necessidade de eliminação das impurezas corrosivas presentes no biogás, o que, muitas vezes, torna o processo inviável. Assim a iniciativa do PROGAEI de implantar um sistema que exige o monitoramento de diversos parâmetros de engenharia representará um avanço tecnológico já que o projeto pretende desenvolver uma atividade ainda pouco estudada e pouco praticada em aterros sanitários. O PROGAEI demonstrará a viabilidade da implantação de sistemas de coleta do biogás produzido no aterro sanitário e será um incentivo para outros empreendedores interessados em implantar o mesmo sistema em outros aterros sanitários. Ainda sim, esse movimento fomentará o desenvolvimento de equipamentos para o sistema de coleta e queima de biogás gerando desenvolvimento tecnológico e criação de empregos no Brasil.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

A contribuição para o desenvolvimento regional pode ser medida a partir da integração do projeto com outras atividades sócio-econômicas na região de sua implantação. A partir da decisão pela implantação do projeto, serviços de construção e posteriormente manutenção da planta se farão necessários, movimentando setores como os de transporte, construção e assistência técnica, aquecendo a economia regional. Levando em consideração o compromisso com a qualidade de vida das pessoas, a ESTRE conta com projetos sociais dos seus Centros de Gerenciamento Integrado de Resíduos (CGR) e oferece a possibilidade de quaisquer interessados conhecerem os projetos desenvolvidos in loco. Regularmente a empresa recebe alunos de ensino médio e fundamental, bem como alguns universitários e pós-graduandos. A ESTRE deverá atrair também interessados em conhecer o novo projeto para coleta de gás, o que auxilia a concretização da conscientização ambiental e reflexão acerca da mudança do clima na Terra. A ESTRE também desenvolve um projeto de implantação de centros de educação ambiental em suas empresas, que passarão a contar com um exemplo prático para tratar das mudanças climáticas. A aprovação do PROGAEI demonstrará a viabilidade de projetos de MDL em aterros sanitários incentivando a implantação de outros aterros sanitários como a forma menos agressiva ao meio ambiente já conhecida. Além disso, representará a integração de setores de engenharia responsáveis pela operação do aterro, captura e queima de biogás, em um mesmo projeto.

Projeto Santos

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

A Terrestre Ambiental Ltda, desenvolvedora do projeto PROGATA, é uma sociedade entre a Terracom Construções Ltda e a Estre (Empresa de Saneamento de Resíduos Ltda). A Estre é uma empresa experiente no ramo da disposição de resíduos sólidos e possui outros aterros na região metropolitana de São Paulo. A Central de Gerenciamento de Resíduos (CGR) Piaçaguera - Santos, local do projeto, recebe resíduos de dois municípios importantes, Santos e Cubatão, e de empresas localizadas na região. Considerando esse número de clientes e as empresas privadas, o aterro recebe aproximadamente 1.200 toneladas/dia de resíduos. A capacidade do aterro está projetada para receber um total de 3 milhões de toneladas. A atividade de projeto PROGATA tem como objetivo principal a diminuição da emissão de gases de efeito estufa. Será implantado um sistema de coleta do biogás gerado na CGR Piaçaguera. O principal componente do gás gerado no aterro é o CH₄ (metano). Depois de ser capturado o gás será queimado para que sua emissão para a atmosfera seja evitada. Logo, o projeto evitará as emissões de metano, um gás de efeito estufa com potencial de aquecimento global 21 vezes maior do que o CO₂ (dióxido de carbono), e mitigará o aquecimento global. É importante ressaltar que no cenário de referência, somente 20% do biogás proveniente do aterro é queimado por questões de segurança. O restante é emitido para a atmosfera. O projeto também aumentará a segurança no aterro, a medida que evitará riscos de explosão no aterro devido à combustão do gás metano. Evitando as emissões de metano para a atmosfera, o projeto tornará o aterro sanitário ainda mais sustentável ou menos agressivo ao meio ambiente. O aterro sanitário é a forma mais adequada de disposição de resíduos sólidos. As receitas adicionais advindas dos créditos de carbono tornarão o projeto atrativo economicamente contribuindo para manter sua sustentabilidade e sua operação. O aterro da Terrestre segue todas as exigências técnicas contidas nas licenças ambientais de Instalação e Operação. É válido ressaltar que a Licença de Operação é emitida somente quando o empreendimento a qual esta se refere, cumpre com as exigências presentes na Licença de Instalação. O fato de possuir a Licença de operação (LO nº 18000614) com validade até 18/06/09, demonstra o compromisso da Terrestre Ambiental com a Legislação Ambiental brasileira e com a mitigação de possíveis impactos ambientais decorrentes da operação do aterro. A própria emissão da licença de Instalação nº 180004266, pela CETESB em 12 de Setembro de 2002, já representa um grande compromisso da Terrestre Ambiental com o meio ambiente, pois o aterro se encontra nas proximidades do Parque Estadual da Serra do Mar, uma área de Preservação Ambiental (APA). O cumprimento de todas as suas exigências demonstra que empresa está atenta e se preocupa com os possíveis impactos ambientais causados ao meio ambiente pelas suas atividades e, da mesma forma, fará os mesmos esforços para obter o licenciamento do PROGATA. O aterro, que está apto a receber resíduos classes II e III, tem contribuído para a desativação de antigos "lixões" a céu aberto e melhorando a vida dos moradores. Assim, a Terrestre contribui para a sustentabilidade local à medida que os lixões são formas inadequadas de disposição e agressivas ao meio ambiente. Nesse contexto, o PROGATA torna a disposição do lixo mais adequada, pois elimina a emissão de biogás, proveniente da decomposição do lixo.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

A implantação do PROGATA exigirá a contratação de funcionários especializados, como engenheiros e técnicos já que representa um novo ramo de atuação para a Terrestre. Assim, já em sua fase inicial, o projeto criará empregos diretos. Para operação do sistema de coleta de gás é necessário um monitoramento constante. Uma equipe de técnicos monitorará os parâmetros de qualidade e a quantidade do biogás proveniente do aterro. A temperatura e quantidade de metano no biogás, assim como sua pressão devem ser constantemente medidas. Logo, o projeto demanda formação e treinamento técnico de profissionais especializados, o que resulta no incremento qualitativo de empregos. Os engenheiros e especialistas que realizam o monitoramento também atuarão no treinamento dos próprios funcionários do aterro para manutenção e operação das instalações, o que permitirá que tenham contato com outra área de conhecimento. Isso acarretará no aumento do nível qualitativo de empregos. Estima-se que para a implementação do PROGATA serão contratados 10 funcionários, entre técnicos e engenheiros. O projeto também acarretará na geração de empregos indiretos principalmente no que se refere à produção e manutenção dos equipamentos do PROGATA.

c) Contribuição para a distribuição de renda

A Estre Ambiental além de gerenciar 5 aterros (Paulínia, Pedreira, Itapevi, Piaçaguera e Romeros) também possui atividades de pesquisa de remediação de solo e reciclagem. Os centros de reciclagem são formados por funcionários da Estre e cooperativas de catadores que geralmente trabalham com populações de baixa renda. As receitas provenientes das vendas das RCEs ajudarão a manter iniciativas como essas e criar novas alternativas principalmente nos arredores do aterro da Terrestre Ambiental. Para a instalação e manutenção de partes do sistema de coleta do biogás

empregos de baixa qualificação serão necessários. A tendência é que esses empregos beneficiem pessoas de baixa renda, contribuindo assim, para uma melhor distribuição de renda. Ainda sim, parte dos empregos indiretos criados devido ao transporte e manutenção dos equipamentos do PROGATA serão de menor qualificação e, portanto, beneficiarão classes de baixa renda. A inovação dos negócios e a efficientização dos processos possibilitarão aos funcionários da empresa um maior suporte em suas decisões de especializações através de cursos e outros meios de capacitação. Estimuladas em busca de maior conhecimento, é considerável também a chance dessas pessoas virem a desenvolver atividades empreendedoras, contribuindo futuramente para o aumento da oferta de empregos.

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico

É importante destacar que no Brasil, a quantidade de aterros sanitários é pequena se comparada à quantidade total de unidades de destino final para o lixo. O número de aterros sanitários corresponde somente a 16% do número total de unidades de destino final do lixo. Na imensa maioria das cidades brasileiras, o lixo nem sequer é enviado para aterros, e sim para lixões ou valas a céu aberto, sem nenhum mecanismo de coleta do gás. E, nos casos em que se utilizam os aterros sanitários, costuma-se recolher o gás passivamente, processo que tem baixa eficiência e permite o escape de gás metano para a atmosfera.

Destinação Final do Lixo no Brasil por Unidade de Destino Final 13%,7%,2% 5% 3% 53% 1% 16%
Vazadouro a céu aberto (Lixão), Vazadouro em áreas alagadas, Aterro Controlado, Aterro Sanitário, Aterro de resíduos especiais, Usina de Compostagem, Usina de Reciclagem, Incineração. Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2000 (IBGE) As práticas comuns na operação de aterros sanitários envolvem a queima de uma pequena parcela de gás proveniente da decomposição do lixo. Essa queima é feita apenas por questões de segurança. Logo, grande parte do gás é emitida para a atmosfera. Para que a captura do biogás, proveniente da decomposição dos resíduos sólidos, seja viabilizada, será necessária a implantação de um avançado sistema de captação do biogás. Ainda assim, será preciso instalar um sistema de queima para que esse biogás, cujo componente principal é o metano, não seja emitido para a atmosfera.

Todos os equipamentos empregados no PROGATA serão fabricados no Brasil, com exceção dos “flares” (queimador). Entre os equipamentos de fabricação nacional podemos mencionar: as tubulações de PEAD, os manifolds, válvulas e drenos. Logo, a implementação do PROGATA representará um grande incentivo à indústria nacional e à pesquisa das tecnologias empregadas em projetos de captação de biogás em aterros sanitários. Além disso, para realizar o monitoramento e operação do sistema de coleta de gás será necessário realizar medições constantes da temperatura do gás nos sopradores, eficiência do “motor”, pressão e temperatura do biogás, umidade do solo e tempo de operação do “flare” entre outros parâmetros. Serão feitas, também, medições periódicas da concentração de metano do gás de exaustão no “flare”. A gestão do sistema de coleta envolve diversas variáveis de decisão e, portanto, apresentará um grande desafio tecnológico. É válido destacar que os estudos relacionados à captura e mesmo ao comportamento e produção do biogás decorrente da decomposição do lixo no aterro, praticamente não existem. Segundo “Lixo Municipal: o Manual de Gerenciamento Integrado (IPT)”, os principais problemas nessa área estão relacionados à real capacidade de produção e recuperação, à impossibilidade de um perfeito controle de parâmetros como umidade, pH, potencial redox, temperatura, teor de sólidos voláteis e à presença de substâncias inibidoras do processo biológico na massa de lixo, além de outros de menor importância. Outro aspecto importante é a necessidade de eliminação das impurezas corrosivas presentes no biogás, o que, muitas vezes, torna o processo inviável. Assim a iniciativa do PROGATA de implantar um sistema que exige o monitoramento de diversos parâmetros de engenharia representará um avanço tecnológico já que o projeto pretende desenvolver uma atividade ainda pouco estudada e pouco praticada em aterros sanitários.

O PROGATA demonstrará a viabilidade da implantação de sistemas de coleta do biogás produzido no aterro sanitário e será um incentivo para outros empreendedores interessados em implantar o mesmo sistema em outros aterros sanitários. Ainda sim, esse movimento fomentará o desenvolvimento de equipamentos para o sistema de coleta e queima de biogás gerando desenvolvimento tecnológico e criação de empregos no Brasil.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

A partir da decisão pela implantação do projeto, serviços de construção e posteriormente manutenção da planta se farão necessários, movimentando setores como os de transporte, construção e assistência técnica, aquecendo a economia regional. A aprovação do PROGATA demonstrará a viabilidade de projetos de MDL em aterros sanitários incentivando a implantação de outros aterros sanitários como a forma menos agressiva ao meio ambiente já conhecida. Além disso, representará a

integração de setores de engenharia responsáveis pela operação do aterro, captura e queima de biogás, em um mesmo projeto.

Projeto Lara

1. Sustentabilidade do Meio Ambiente local

O aterro da Lara é atualmente um aterro controlado com uso restrito, possuindo um sistema de coleta e tratamento do percolado, além do monitoramento da água subterrânea. Como o gás de aterro não é queimado de uma maneira adequada, o principal impacto é as emissões de gases de efeito estufa e outros gases, muitos dos quais são tóxicos. Há também um risco de incêndio e de explosões espontâneas. Por causa da cobertura pobre do aterro, o nível de percolado na massa de resíduos tende a ser alto, tornando-se um risco considerável de poluição da água subterrânea. O principal benefício do projeto de conversão do gás em energia é a redução de, aproximadamente, 500.000 toneladas de emissão de metano. A implementação do projeto também irá reduzir a emissão de gases tóxicos. Melhorias no sistema de cobertura do aterro, bem como no bombeamento do percolado, reduzirão a quantidade de percolado e, conseqüentemente, o risco de poluição da água subterrânea. Outros benefícios adicionais são as reduções significativas de odores e do risco de fogo. A utilização do gás de aterro produzirá uma considerável quantidade de energia renovável por mais de 20 anos.

2. Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e para a criação de empregos.

A redução de emissões melhorará diretamente as condições de trabalho para os funcionários do aterro. O aumento do salário auxiliará na expansão e na melhoria dos programas de saúde e de treinamentos já implementados para os funcionários. Durante a implementação do projeto, serão criados de 20 a 30 empregos indiretos por um período estimado de 6 a 12 meses. A operação do sistema criará cerca de 6 a 10 empregos diretos para trabalhadores qualificados. Os investimentos diretos (5% da renda da venda de RCEs) nos programas de atividades sociais criarão empregos adicionais. Através do suporte ao projeto de separação dos resíduos, o qual está sendo feito pelo município de Mauá, o número de empregos para catadores de lixo aumentará significativamente. Gás em energia no Aterro da Lara, Brasil: Documento de Concepção do Projeto

3. Contribuição para a distribuição da renda

Parecerias com um projeto existente de alfabetização e com programas de treinamento para jovens auxiliarão no aumento da renda dos mesmos. A criação de empregos adicionais beneficiará principalmente a comunidade local. A população de baixa renda será beneficiada com o aumento da renda do município de Mauá, baseada nos resultados da companhia operacional do projeto. 4. Contribuição para o treinamento e o desenvolvimento de tecnologias O estado-da-arte da tecnologia será escolhido para este projeto baseando-se no sucesso da sua implementação global. Parte dos equipamentos será importada, mas a maioria das instalações será produzida no Brasil, sob a supervisão de consultores internacionais. Os trabalhadores locais serão treinados para operar a planta sob a supervisão de pessoas experientes. Mais tarde, essa tecnologia poderá ser reproduzida em outros projetos similares no Brasil.

5. Contribuição para a integração regional e vínculos com outros setores

O projeto será um exemplo positivo de como melhorar a tecnologia em aterros e como obter vantagens das possibilidades criadas pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). O projeto será promovido na região como exemplo para outros aterros. Para se desenvolver um projeto com essa complexidade há a necessidade da integração de diferentes setores, tais como: gerenciamento de resíduos, engenharia ambiental, consultoria legal, produção e distribuição de energia, instituições do governo local e instituições sociais, que representem a comunidade local. O desenvolvimento deste projeto ajudará a mostrar o papel e a importância de todos os setores envolvidos, além de promover implementações de projetos de MDL, contribuindo, deste modo, para o desenvolvimento sustentável. Gás em energia no Aterro da Lara, Brasil: Documento de Concepção do Projeto.

Projeto Onyx

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local.

O projeto em questão tem uma enorme contribuição para a sustentabilidade local à medida que: Dispõe adequadamente em Aterro resíduos urbanos e comerciais gerados em diversos municípios e empresas do Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e Litoral Norte (Nota máxima de qualidade atribuída pela CETESB, órgão de controle ambiental do Estado de São Paulo), Realiza o tratamento

do chorume (líquido gerado pela chuva e decomposição dos resíduos urbanos e comerciais) por sistema de evaporação usando como fonte energética o gás de Aterro (biogás) e por decorrência o gás Metano, evitando assim a contaminação do solo, corpos d'água e o lençol freático da região, Evita o lançamento na atmosfera do biogás que além de ser um gás de efeito estufa (em razão da presença de Metano), também é um veículo de propagação de fortes e desagradáveis odores, gerando um grande impacto negativo na comunidade vizinha ao empreendimento. O biogás quando não é gerenciado de forma adequada, também pode ser um veículo para causa de incêndios descontrolados.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

Conforme citado no item anterior o projeto proporciona uma melhoria significativa das condições locais de trabalho uma vez que evita a ocorrência de fortes odores e a possibilidade de incêndios, explosões, etc, nos limites do empreendimento. Quanto ao incremento quantitativo de empregos, podemos dizer que os colaboradores ligados diretamente ao projeto representam 5% do total da força de trabalho do empreendimento da ONYX SASA Tremembé.

c) Contribuição para a distribuição de renda

Com relação à melhoria de qualidade de vida da população de baixa renda, o projeto gera benefícios à medida que trás recursos externos para gerar empregos diretos (na instalação, operação e manutenção do sistema) e também indiretos (construção, suporte, etc).

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico

O sistema de captação e oxidação térmica do biogás para evaporação de chorume é sem dúvida uma novidade no Brasil, apesar de tecnologicamente ser um sistema de simples construção. A ONYX SASA tem implantado um sistema de “portas abertas” em seu empreendimento onde sem dúvida este sistema de tratamento de biogás e chorume tem despertado bastante interesse de diversos segmentos da sociedade: imprensa, comunidade local, ONG's, universidades, empresas do ramo, prefeituras, etc.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

O projeto faz parte de um sistema de disposição adequada de resíduos urbanos e por consequência promove a melhoria das condições ambientais da região.

Projeto Quitaúna

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

O projeto de coleta e queima de gás de aterro da Quitaúna visa a diminuir a emissão de gases causadores do efeito estufa para a atmosfera através da melhoria na eficiência da coleta e queima do metano proveniente da decomposição do lixo nas camadas subterrâneas do aterro. O metano (CH₄), principal componente dos gases da decomposição do lixo, é 21 vezes mais prejudicial ao aquecimento do planeta do que o dióxido de carbono (CO₂) e, com a implantação do Projeto de Recuperação de Gás de Aterro Quitaúna (PROGAQ), o metano será queimado e transformado em dióxido de carbono, mitigando assim os danos causados. Outro benefício advindo da implantação do projeto será a atenuação do risco de explosões. A captura e queima do gás evita, ainda impactos ambientais causados pela liberação do gás do aterro para o ambiente provocando mau cheiro. O aterro da Quitaúna está localizado no município de Guarulhos, São Paulo, que é o único município atendido pelo aterro. Sabendo que Guarulhos está entre os três maiores municípios do Estado de São Paulo, o aterro recebe aproximadamente 900 toneladas/dia de resíduos. A capacidade do aterro está projetada para receber um total de 2.8 milhões de toneladas. O aterro sanitário é a forma mais adequada de disposição de resíduos sólidos. As receitas adicionais advindas dos créditos de carbono tornam o projeto atrativo economicamente contribuindo para manter sua sustentabilidade e sua operação. Segundo a CETESB, através do seu Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares de 2005, o IQR – Índice de Qualidade de Resíduos (parâmetro que avalia a qualidade da disposição dos resíduos domésticos do Estado) saltou de 6,5 para 9,4 (em uma escala de 0 a 10) desde que a Quitaúna iniciou a operação do seu aterro, ou seja, o primeiro grande benefício do aterro foi o respeito ao meio-ambiente e à saúde da população, através da desativação de antigos “lixões” a céu aberto que melhoram a qualidade de vida dos moradores e que contribuem para a sustentabilidade ambiental local Nesse contexto, o PROGAQ torna a disposição do lixo mais adequada, pois elimina a emissão de biogás, proveniente da decomposição do lixo. Além disso, o aterro da Quitaúna segue todas as exigências técnicas contidas nas licenças ambientais de Instalação e Operação. É válido ressaltar que antes de obter a Licença de Operação definitiva, a Quitaúna recebeu 6 (seis) Licenças de Operação a Título Precário tendo respeitado todas as exigências técnicas como monitoramento

das águas subterrâneas, drenagem de líquidos percolados, evitar a presença de aves, etc. A Licença de Operação nº 15001196, válida até 07 de Julho de 2009 apresenta as seguintes exigências: - elaborar um programa de monitoramento relativo às águas subterrâneas e superficiais; realizar o monitoramento geotécnico da massa de resíduos dispostos; operar o aterro de forma a evitar a presença de aves; manter depósito de material terroso para a cobertura dos resíduos e no caso da impossibilidade de cobertura do lixo com terra deverá ser utilizada uma manta de PCV; realizar a drenagem de líquidos percolados; apresentar o "Plano de Monitorização da Fauna"; manter o registro da destinação do lixo. Conforme apresentado e avaliado pela CETESB, o aterro da Quitaúna conta com as melhores práticas operacionais do setor. Engenharia moderna foi aplicada durante a concepção, o chorume é coletado e enviado para tratamento e todas as variáveis ambientais pertinentes são monitoradas continuamente.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

A implantação do PROGAQ exigirá a contratação de funcionários especializados, como engenheiros e técnicos já que representa um novo ramo de atuação para a Quitaúna. Assim, já em sua fase inicial, o projeto irá gerar empregos diretos. Para operação do sistema de coleta de gás é necessário um monitoramento constante. Uma equipe de técnicos monitora os parâmetros de qualidade e a quantidade do biogás proveniente do aterro. A temperatura e quantidade de metano no biogás, assim como sua pressão devem ser constantemente medidas. Logo, o projeto demanda formação e treinamento técnico de profissionais especializados, o que resulta no incremento qualitativo de empregos. Os engenheiros e especialistas que realizam o monitoramento também atuarão no treinamento dos próprios funcionários do aterro para manutenção e operação das instalações, o que permitirá que tenham contato com outra área de conhecimento. Isso acarretará no aumento do nível qualitativo de empregos. Estima-se que para a implantação do PROGAQ serão contratados 10 funcionários, entre técnicos e engenheiros. O projeto também acarretará na geração de empregos indiretos principalmente no que se refere à produção e manutenção dos equipamentos de coleta e monitoramento.

c) Contribuição para a distribuição de renda

Além dos empregos gerados na montagem do aparelhamento de coleta e queima de gás, alguns outros serão gerados diretamente com a implantação do PROGAQ, já que o mesmo vai requerer operadores treinados para funcionar. A Quitaúna necessitará ainda de engenheiros e outros especialistas para o monitoramento da implantação do projeto. Esses profissionais também atuarão no treinamento do pessoal local com vistas a permitir sua atuação na operação e manutenção das instalações. Além do aumento do número de empregos criados especificamente pela implantação do projeto, espera-se que mais vagas sejam geradas devido ao plano de expansão do aterro da Quitaúna que visa a aumentar sua capacidade inicial. As receitas da comercialização dos Certificados de Emissões Reduzidas (CERs) certamente vão contribuir para que tais planos sejam concretizados. Não há dúvida de que o projeto de coleta e queima do gás de aterro, sustentado com a receita da comercialização das CERs, contribuirá para que a Quitaúna venha a desenvolver novos projetos sócio-ambientais. A inovação dos negócios e a efficientização dos processos possibilitarão aos funcionários da empresa um maior suporte em suas decisões de especializações através de cursos e outros meios de capacitação. Estimuladas em busca de maior conhecimento, é considerável também a chance dessas pessoas virem a desenvolver atividades empreendedoras, contribuindo futuramente para o aumento da oferta de empregos.

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico

É importante destacar que no Brasil, a quantidade de aterros sanitários é pequena se comparada à quantidade total de unidades de destino final para o lixo. O número de aterros sanitários corresponde somente a 16% do número total de unidades de destino final do lixo. Na imensa maioria das cidades brasileiras, o lixo nem ao mesmo é enviado para aterros, mas sim para lixões ou valas a céu aberto, sem nenhum mecanismo de coleta do gás. E, nos casos em que se utilizam os aterros sanitários, costuma-se recolher o gás passivamente, processo que tem baixa eficiência e permite o escape de gás metano para a atmosfera. Fonte Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2000 (IBGE) As práticas comuns na operação de aterros sanitários envolvem a queima de uma pequena parcela de gás proveniente da decomposição do lixo. Essa queima é feita apenas por questões de segurança. Logo, grande parte do gás não é queimada. Para que a captura do biogás, proveniente da decomposição dos resíduos sólidos, seja viabilizada, será necessário a implantação de um avançado sistema de captação do biogás. Ainda assim, foi preciso instalar um sistema de queima para que esse biogás, cuja componente principal é o metano não fosse emitido para a atmosfera. Todos os equipamentos empregados no PROGAQ serão de fabricação nacional, com exceção dos "flares"

(queimadores). Entre eles podemos mencionar: as tubulações de PEAD, os mainfolds ou centrais de regulação do gás, válvulas e drenos. A implementação do PROGAQ representará um grande incentivo à indústria nacional e à pesquisa das tecnologias empregadas em projetos de captação de biogás em aterros sanitários. Além disso, para realizar o monitoramento e operação do sistema de coleta de gás é necessário realizar a medição constante da temperatura do gás nos sopradores, eficiência do “motor”, pressão e temperatura do biogás, umidade do solo e tempo de operação do “flare” entre outros parâmetros. Serão feitas, também, medições periódicas da concentração de metano do gás de exaustão no “flare”. A gestão do sistema de coleta envolve diversas variáveis de decisão e, portanto, apresenta um grande desafio tecnológico. É válido destacar que os estudos relacionados à captura e mesmo ao comportamento e produção do biogás decorrente da decomposição do lixo no aterro, praticamente não existem. Segundo “Lixo Municipal: o Manual de Gerenciamento Integrado (IPT)”, os principais problemas nessa área estão relacionados à real capacidade de produção e recuperação, à impossibilidade de um perfeito controle de parâmetros como umidade, pH, potencial redox, temperatura, teor de sólidos voláteis e à presença de substâncias inibidoras do processo biológico na massa de lixo, além de outros de menor importância. Outro aspecto importante é a necessidade de eliminação das impurezas corrosivas presentes no biogás, o que, muitas vezes, torna o processo inviável. Assim a iniciativa do PROGAQ de implantar um sistema que exige o monitoramento de diversos parâmetros de engenharia representa um avanço tecnológico já que o projeto pretende desenvolver uma atividade ainda pouco estudada e pouco praticada em aterros sanitários. O PROGAQ demonstrará a viabilidade da implantação de sistemas de coleta do biogás produzido no aterro sanitário e será um incentivo para outros empreendedores interessados em implantar o mesmo sistema em outros aterros sanitários. Ainda sim, esse movimento fomentará o desenvolvimento de equipamentos para o sistema de coleta e queima de biogás gerando desenvolvimento tecnológico e criação de empregos no Brasil.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

A partir da decisão pela implantação do projeto, serviços de construção e posteriormente manutenção da planta se farão necessários, movimentando setores como os de transporte, construção e assistência técnica, aquecendo a economia regional. Dessa forma, a realização do projeto, concomitantemente com a expansão do aterro, evitará que emissões de gases de efeito estufa que ocorreriam em outros locais, já que são poucos os aterros no estado, prevalecendo os lixões, deixem de ocorrer, sendo evitadas pelo PROGAQ. Isso representa não só a integração do projeto no âmbito regional, como também mostra a importância associada a sua operação.

Projeto São João

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

O “Projeto São João de Gás de Aterro e Geração de Energia” será implementado com vistas à redução do metano gerado na decomposição dos resíduos orgânicos depositados no aterro Sítio São João, no município de São Paulo. O aterro São João tem a mesma magnitude do Aterro Bandeirantes, e por isso tem projeção de recebimento de cerca de 7.000 toneladas diárias de resíduos sólidos. Com isso, a sua alta carga orgânica terá um enorme potencial de geração de metano. Considerando a localização do aterro, na zona leste do município de São Paulo nas proximidades da fronteira com o município de Mauá, torna-se evidente a contribuição para a melhoria da qualidade de vida das populações circunvizinhas ao aterro, já que o projeto permite o tratamento do biogás, gerado no aterro, que por conter outros compostos além do metano em sua constituição, provocam mau cheiro no local, incomodando a vizinhança. Além disso, o projeto contribui também para a diminuição do risco de explosões no caso de formação de bolsões de gás no interior do aterro. Tal medida traz outro grande benefício ao local, ao aumentar a segurança da população nos arredores do aterro. Deve-se ressaltar, ainda, que grande parte dos equipamentos que serão utilizados no projeto são importados da Europa, continente cuja consciência e legislação ambiental são as mais avançadas do mundo, atendendo assim aos mais rigorosos critérios ambientais de operação.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

O Projeto São João tem contribuição deveras importante para a geração de empregos. Além de todas as obras de implantação, que demandam quantidade considerável de operários, em sua fase de operação muitos empregos diretos serão gerados. Sabe-se da experiência com outros aterros que obras de manutenção são freqüentemente realizadas devido ao projeto, e assim como a manutenção dos equipamentos utilizados, são fontes consideráveis de geração de empregos indiretos pelo Projeto

São João.

c) Contribuição para a distribuição de renda

O São João sem qualquer dúvida requer conhecimento de engenheiros e especialistas que entendam a dinâmica de formação do biogás e sejam capazes de compreender como transformá-lo em energia. No entanto, grande parte do trabalho é realizada por operadores de baixa qualificação, que serão treinados especialmente para entender mecanismos básicos de funcionamento do projeto, seja na captura do biogás ou seu tratamento, seja na geração de energia. Com isso, o projeto proporciona acesso a um trabalho digno e com renda estável a pessoas que eventualmente poderiam estar marginalizadas, evidenciando-se a contribuição para a distribuição de renda.

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico

O Projeto São João, é bastante similar ao Projeto Bandeirantes no que diz respeito às dimensões e ao caráter inovador das tecnologias empregadas. O Projeto São João entrará na categoria das grandes centrais termoelétricas a biogás, e participará do seleto grupo dos maiores projetos de geração de energia a partir do gás de aterro já implantados. Esta iniciativa exigirá o suporte de tecnologia estrangeira para a implementação e operação do projeto, pois ainda nem todos os equipamentos necessários para a implantação e operação do empreendimento podem ser encontrados no Brasil. Será imprescindível o treinamento de funcionários para uso e manutenção do equipamento, evitando-se assim, a posterior contratação de assistência técnica internacional. Acredita-se que, com a implantação do Projeto São João, outros administradores de aterros sanitários e autoridades governamentais visualizem os benefícios que projetos de tal natureza originam e passem a adotar o mesmo procedimento para coleta dos gases. Este movimento poderá atrair os fabricantes de equipamentos para o Brasil, o que suscitará a criação de empregos e renda no país.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

A partir da decisão pela implantação do projeto, a expectativa é de aquecimento da economia regional. É de se esperar que vários componentes da sociedade da região sejam afetados beneficemente, uma vez que o projeto irá movimentar além da própria central termoelétrica, também o setor de serviços. Serviços estes de construção e posteriormente de manutenção da planta. Para posteriores suportes ao Projeto São João, também serão movimentando setores como os de transporte, construção e assistência técnica. Além do mais, cria-se na região demanda por serviços relacionados ao pessoal que trabalhará no local, como assistência médica, refeições, e assistência odontológica.