

Estudo de Viabilidade
Implantação de um Projeto MDL
(Mecanismo de Desenvolvimento Limpo)

AUTORES

MARTA FIORAVANTE DELGADO

Faculdades Integradas Rio Branco
marta.delgado@ig.com.br

CAIO FELLITTE SOUZA

Faculdades Integradas Rio Branco
caio_felitte@hotmail.com

RESUMO

Este estudo foi concebido para colaborar na disseminação e na discussão do conceito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Para tanto, analisaremos a viabilidade de implantação em um aterro sanitário, mais especificamente no Aterro Sanitário Anaconda, que está situado no município de Santa Isabel, interior de São Paulo. Serão levantados subsídios para uma tomada de decisão do gestor sobre a sustentabilidade deste novo recurso.

Estaremos produzindo um panorama comparativo entre a situação deste aterro em seu formato original, sem a utilização de nenhum mecanismo previsto no Protocolo de Quioto, e posteriormente a situação introduzindo um Projeto de MDL

Objetivaremos ao final deste estudo ter identificado dificuldades, oportunidades, ameaças e se haverá um possível retorno financeiro na implantação de um Projeto de MDL, em um aterro sanitário.

Palavra Chave: Mercado de Carbono, Viabilidade Econômica, Aterro Sanitário

ABSTRACT

This project has been designed to go along on disseminations & on discussion of the concept of the Clean Development Mechanism (CDM), about to as many we'll look at the viability of introduce in a earthwork sanitary, specifically into the Earthwork Sanitary Anaconda , what is situated into the countryside of Saint Isabel , inside of São Paulo standing subsidies for a decision maker of the handler above the supportable you gave new resource.

We shall be producing a map comparative among the situation you gave earthwork in your format original , without the use of neither mechanism foreseen into the Ceremonious of Kyoto , & at a later date the situation by entering a project of CDM.

Our objective and hub the end you gave I study have identified difficulties , chances , threats what if there will a possible return financial on introduce by one I screen of MDL in a earthwork sanitary.

Keywords: Carbon Market, Economic Viability, Earthwork Sanitary.

1 INTRODUÇÃO

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), é um incentivo oferecido pelo Protocolo de Quioto¹ aos países em desenvolvimento para que também adotem políticas de redução de emissões de gases do efeito estufa, possibilitando a venda destas reduções a países obrigados a cumprirem metas, criando assim um novo mercado, o Mercado de Carbono.

...

No Guia de Orientação do MDL, editado pela Fundação Getúlio Vargas (FVG), sob o patrocínio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e da Conferência das Nações Unidas para Comércio e Desenvolvimento (UNTAD), em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o propósito do MDL é prestar assistência às partes que não constam no Anexo I, para que viabilizem o desenvolvimento sustentável, além de prestar assistência aos países que tenham compromissos quantificados de limitação e redução de emissões de gases de efeito estufa. Esse mecanismo envolve o planeta inteiro com os objetivos do Protocolo de Quioto.²

Os países em desenvolvimento, ou seja, Partes Não incluídas ao Anexo I do Protocolo de Quioto, podem implementar projetos de redução ou captura de emissões de gases causadores do efeito estufa, obtendo os Certificados de Emissões Reduzidas (CERs). Estes certificados emitidos pelo Conselho Executivo do MDL, podem ser negociados no mercado global. Como os países industrializados, ou seja (Partes incluídas ao Anexo I do Protocolo de Quioto) possuem cotas de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa, estes podem adquirir os (CERs) de desenvolvedores de projetos em países em desenvolvimento para auxiliar no cumprimento de suas metas.

No mapa a seguir é possível a visualização diante da concepção do Protocolo de Quioto os países membros e os países não membros:

Figura 1 : Mapa do Protocolo de Quioto:



Legenda :

Verde : Países que ratificaram o protocolo.

Amarelo : Países que ratificaram, mas ainda não cumpriram o protocolo.

Vermelho : Países que não ratificaram o Protocolo.

Cinza : Países que não assumiram nenhuma posição no protocolo.

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Quioto

O Projeto de MDL tem o objetivo de alcance do desenvolvimento sustentável em países em desenvolvimento a partir da implantação de tecnologias mais limpas e a contribuição para que os países do Anexo I cumpram suas metas de reduções de emissões.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL possui um grande potencial de geração

¹ Protocolo de Quioto – acordo internacional que entrou em vigor em fevereiro de 2005, estabelece metas de redução de emissões de gases intensificadores do efeito estufa para os países industrializados (países desenvolvidos e países europeus ex-comunistas). Esses países devem reduzir suas emissões totais dos gases de efeito estufa (GEE) em pelo menos 5% abaixo dos níveis de 1990 no período de 2008 a 2012, primeiro período de compromisso. Atualmente, esse percentual foi fixado em 5,2%. Fonte: REVISTA LIMPEZA PÚBLICA, publicação trimestral da Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, edição n.º 63 - jan/fev/mar de 2007, p. 19.

² Conceito retirado da fonte: REVISTA LIMPEZA PÚBLICA, publicação trimestral da Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, edição n.º 63 - jan/fev/mar de 2007, p. 21.

de fluxo de investimentos para financiar novas tecnologias no Brasil. O País candidata-se como um dos mais habilitados a receber os “créditos de carbono”, principalmente por suas condições climáticas favoráveis, sua extensão territorial, capacitação em eficiência energética, suas potencialidades na absorção de novas tecnologias e de processos mais limpos.

Em suma, o MDL permite a certificação de projetos de redução de emissões nos países em desenvolvimento e a posterior venda das reduções certificadas de emissão, para serem utilizadas pelos países desenvolvidos como modo suplementar para cumprirem suas metas. Dessa forma, esse mecanismo deve implicar em reduções de emissões adicionais aquelas que ocorreriam na ausência do projeto, garantindo benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a gradativa mudança do clima.

2 SITUAÇÃO ATUAL DOS ATERROS BRASILEIROS

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, 76% do volume total de lixo produzido no Brasil é depositado em “depósitos de lixo” sem administração, sem captura de gás nem tratamento de água. Dos 24% do lixo restante, parte é depositada em aterros “controlados”, e parte em “sanitários”, como planejado neste projeto, que atendem aos regulamentos das autoridades ambientais. (Anexo III, UNFCCC 2006)

Figura 2: EMISSÃO DE METANO NO BRASIL

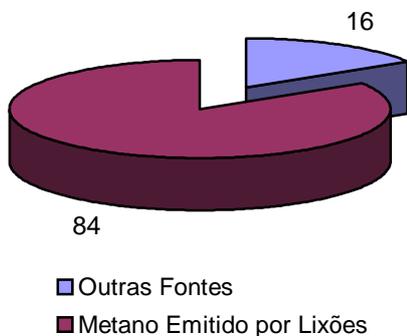


Figura 3: SITUAÇÃO DOS ATERROS NO BRASIL



A legislação brasileira atual não exige que a administração de um aterro capture e remova o gás do aterro, e nenhum aterro operando no Brasil hoje planeja capturar e usar (ou mesmo incinerar) o volume total do gás gerado, embora existam alguns lugares onde isto esteja sendo planejado. Em alguns casos onde os gases são capturados, isto é feito por questão de segurança (para evitar explosões), e freqüentemente os volumes efetivamente capturados são muito baixos devido aos níveis altos de chorume (que é geralmente drenado ou tratado) porque bloqueia os tubos de drenagem. (UNFCCC 2006)

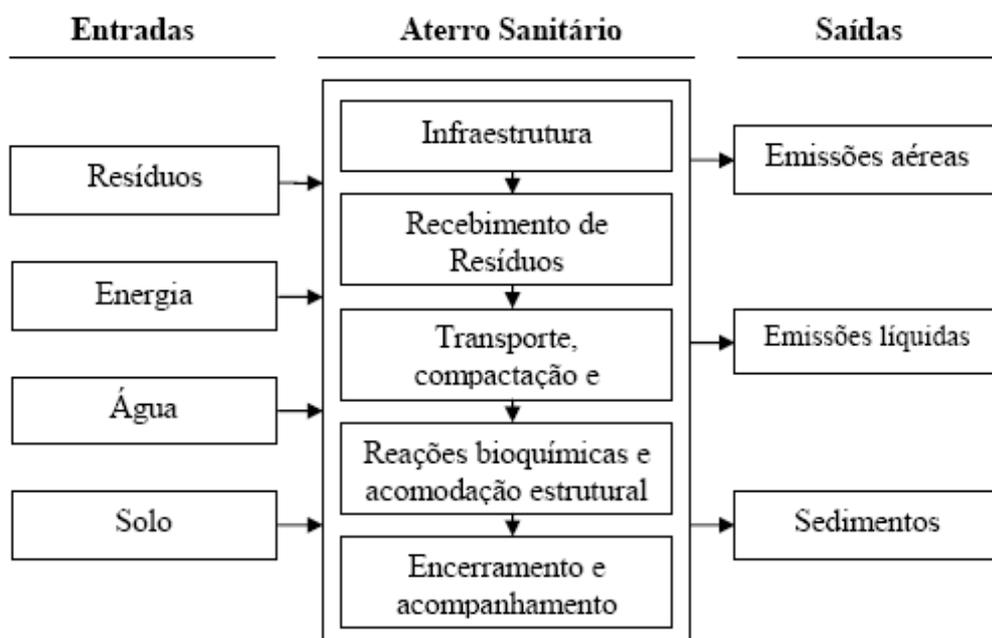
A implantação de uma legislação de proteção ambiental no Brasil já ocorre há muito tempo, e o Ministério do Meio Ambiente não tem planos imediatos para introduzir uma legislação que exija a captura e incineração do gás dos aterros nos locais onde eles estão. Este projeto se baseia na captura e queima de gás de aterro, convertendo o seu conteúdo de metano em CO₂, colaborando com a redução do efeito estufa. A situação no cenário atual é a ausência de queima de biogás controlada, e a presença de ventilação simples. (UNFCCC 2006)

2.1 Análise do Ciclo de Vida Aplicado a um Aterro Sanitário

Analisar o ciclo de vida de um aterro é demonstrar que o elemento que pode ser considerado como ponto final da análise, na realidade apresenta um plano altamente interessante, que deve ser gerenciado dentro dos conceitos de análise do ciclo de vida, que permite visualizar os reflexos de suas entradas sobre a qualidade ambiental, por meio de seu levantamento. (Kajino 2005)

Com o levantamento do ciclo de vida, podemos observar que o sistema é composto pelos elementos que constituem um aterro sanitário, com a identificação das etapas dos processos básicos relacionados à vida útil do sistema, desde sua implantação. Deve ser ressaltado que a vida útil não limita-se ao período em que ocorreu a disposição do resíduo no aterro.

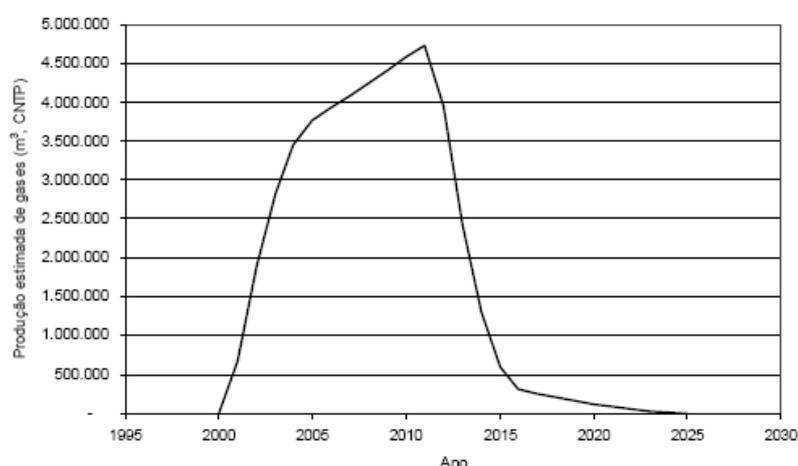
Figura 4: Etapas dos Processos Básicos Relacionados à Vida Útil do Sistema



Fonte: (Kajino 2005)

A maior parte da massa, em um aterro sanitário, se perde na forma dos gases CH₄ e CO₂. Conhecendo-se a composição dos componentes biodegradáveis e estimando-se como ocorre sua degradação ao longo do tempo para uma determinada massa de resíduos, é possível estabelecer um somatório de efeitos ao longo do tempo para se estimar a quantidade de gases gerados durante a vida útil do aterro e além, como mostrado na figura a seguir, onde poderemos observar que o pico de produção corresponde ao último ano de operação do aterro. (Hamada, 2003).

Exemplo de Produção de Gases em um Aterro Sanitário



Fonte: (Hamada 2003)

O estudo relacionado à análise de ciclo de vida de um aterro sanitário envolve a caracterização do resíduo sólido disposto no aterro sanitário. Como exemplo, apresentamos a caracterização do resíduo sólido coletado na cidade de Bauru.

Componentes	Porcentual em Peso (Base Úmida)
Papel / Papelão	9,46
Vidro	1,82
Metais	2,60
Embalagem tipo Tetrapak	2,25
Plástico Filme	8,64
Plástico Rígido	5,31
Têxteis	1,01
Orgânicos Biodegradáveis	65,89
Outros	3,01

Fonte: (Kajino 2005)

O resultado mostrou-se abaixo do esperado nos componentes “papel/papelão” e “metais”, comprovando a atuação de catadores, mesmo que parte da população não efetue a separação do resíduo doméstico para a coleta seletiva (Kajino 2005).

2.2. Estimativa de Fluxo de Caixa de um Aterro Sanitário

Faremos uma estimativa de fluxo de caixa para um aterro, utilizando exemplo de uma projeção para um aterro, nas mesmas proporções do estudo de caso que analisaremos logo mais.

O custo inicial no primeiro mês é alto, mas pode ser obtido por meio de empréstimo, existem linhas de créditos específicas para este fim com taxas especiais, e isto deve ser levado em consideração. Neste tipo de atividade é fundamental fazer uma reserva para o final da vida útil do aterro para os custos com encerramento e manutenção por longo prazo.

Os valores estimados para construção, operação e manutenção do aterro estão apresentados a seguir, e usamos para esta análise um período de 3 anos e recebendo 25.000

toneladas de resíduo a cada ano. Prevendo a criação de um fundo com recursos para construção de um aterro futuro do mesmo porte quanto o atual for encerrado.

Uma conta remunerada é utilizada para estabelecer garantia financeira para os custos com encerramento e manutenção. A quantia necessária para o encerramento do aterro é estabelecida no primeiro ano da vida útil do aterro, e a garantia para a manutenção deve estar estabelecida no final da sua vida útil.

Precisaremos fazer uma análise de um cálculo da tarifa de usuário necessário para estabelecer as condições acima, admitindo-se uma taxa de inflação de 4 % a.a. e uma taxa de juros de 5% a.a., e um período de manutenção de 5 anos.

Itens	Custos (US\$)
a) Construção de aterro	70.000,00
b) Investigação do solo, preparação do relatório, etc	25.000,00
c) Custo anual da operação	
Colocação do resíduo	20.000,00
Construção da cobertura intermediária	2.000,00
Monitoramento do Lençol Freático	5.000,00
Monitoramento por Lusímetros	1.000,00
Monitoramento do gás	500,00
Manejo do chorume	50.000,00
Aquisição e manutenção de equipamentos	20.000,00
Pagamento de fundo de resíduos (\$5,00 p/ton)	1.250,00
Subtotal	99.750,00
d) Custo para encerramento (custo atual)	10.000,00
e) Custo de manutenção da superfície de terra, por ano	3.000,00

Fonte: (Kajino 2005)

Utilizando deste exemplo poderemos levantar alguns custos:

Custo médio para um aterro futuro:

$$\begin{aligned} \text{Custo do aterro no fim de um período de 3 anos} &= \\ &= (\text{item a} + \text{item b}) (1 + f)^3 \\ &= (70.000 + 25000) (1 + 0,04)^3 = \text{US\$ } 106.862,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Custo médio anual,} \\ \text{US\$ } 106.862,00 / 3 &= \text{US\$ } 35.621,00 \end{aligned}$$

Custo anual de operação é de US\$ 99.750,00

Custo médio anual, para encerramento é de US\$ 369.812,62

Considerando o custo anual da operação do aterro pode-se obter o custo médio anual para estimar a tarifa de usuário:

$$\text{CMA} = \text{US\$ } 32.334,94 + \text{US\$ } 99.750,00 + \text{US\$ } 369.812,62 = \text{US\$ } 501.897,56$$

Portanto, a tarifa necessária é de:

$$= \text{US\$ } 501.897,56 / 25.000 = \text{US\$ } 20,08/\text{ton}$$

A tarifa de usuário pode variar em 10 a 15%, levando em consideração um reserva de contingenciamento, e para proprietários privados de aterros, pode ser incluído o lucro da operação.

A tarifa de usuário (receita), em tese, será cobrada por peso do resíduo que entra no aterro (\$/ton) e foi estimada para atender todos os custos sob responsabilidade do gestor do aterro sanitário, incluindo reserva futura para as despesas com monitoramento nos 15 anos subsequentes ao encerramento do aterro. A entrada desse recurso inicia-se um mês após o início da operação.

Consideramos a manutenção do aterro nos anos que seguem ao término de suas atividades para tanto, estimamos um custo de R\$ 12.000,00 por mês nos 5 primeiros anos de inatividade e diminuimos para R\$ 7.000,00 por mês nos 10 anos seguintes.

Podemos verificar que no início das atividades há um período negativo (ou desequilíbrio financeiro), onde o gestor deverá buscar recursos financeiros extras para viabilizar a operação. Um empréstimo comercial, ou outro tipo de aplicação financeira, suporte de recursos públicos, ou outra alternativa.

Meses	Recursos necessários (Orçamento)	Recursos próprios necessários	Prestações (Retomo do Financ.)	Desp. com Monitoramento Ambiental	Recursos do Financiamento	Arrecadação tarifa de usuário - \$18/ton	Saldo - Equilíbrio financeiro
1	18.660,00	2.799,00			15.861,00		-2.799,00
2	18.660,00	2.799,00	26,44		15.861,00		-5.624,44
3	206.510,00	30.976,50	52,87		175.533,50		-36.653,81
4	769.535,60	115.430,34	345,43		654.105,26		-152.429,57
5	14.682,30	2.202,35	1.435,60		12.479,96		-156.067,52
6	57.370,90	8.605,64	1.456,40		48.765,27		-166.129,55
7	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00		-194.939,31
8	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	-139.329,07
9	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	-63.718,83
10	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	-28.108,59
11	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	27.501,65
12	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	83.111,89
13	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	138.722,13
14	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	194.332,37
15	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	249.942,61
16	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	305.552,85
17	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	361.163,09
18	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	416.773,33
19	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	472.383,57
20	27.272,08	27.272,08	1.537,68		0,00	84.420,00	527.993,81
21	94.872,28	37.412,11	1.537,68		57.460,17	84.420,00	573.464,02
22	171.666,66	48.931,27	1.633,44		122.735,39	84.420,00	607.319,31
23	171.666,66	48.931,27	1.838,00		122.735,39	84.420,00	640.970,04
24	64.370,88	32.836,90	2.042,56		31.533,98	84.420,00	690.510,57
25	36.215,00	36.215,00	2.095,12		0,00	84.420,00	736.620,45
26	36.215,00	36.215,00	2.095,12		0,00	84.420,00	782.730,33
27	36.215,00	36.215,00	2.095,12		0,00	84.420,00	828.840,22
28	36.215,00	36.215,00	2.095,12		0,00	84.420,00	874.950,10
29	36.215,00	36.215,00	2.095,12		0,00	84.420,00	921.059,98
30	36.215,00	36.215,00	2.095,12		0,00	84.420,00	967.169,86
31	36.215,00	36.215,00	2.095,12		0,00	84.420,00	1.013.279,74
32	36.215,00	36.215,00	2.095,12		0,00	84.420,00	1.059.389,62
33	36.215,00	36.215,00	2.095,12		0,00	84.420,00	1.105.499,51
34	36.215,00	36.215,00	2.095,12		0,00	84.420,00	1.151.609,39
35	36.215,00	36.215,00	2.095,12		0,00	84.420,00	1.197.719,27
36	149.590,36	53.221,30	2.095,12		96.369,06	84.420,00	1.226.822,85
37	247.344,60	67.884,44	19.058,26		179.460,16	84.420,00	1.224.300,14
38	247.344,60	67.884,44	19.348,90		179.460,16	84.420,00	1.221.486,81
39	90.174,92	44.308,93	19.639,47		45.865,93	84.420,00	1.241.958,35

Fonte: (Kajino 2005)

3. ESTUDO DE CASO - ATERRO ANACONDA

O Aterro Sanitário Anaconda está localizado em Santa Isabel perto da cidade de São Paulo, tem uma área total de 42 alqueires e dos quais 41,67%, são utilizados para o fim de movimentação de resíduos sólidos. O aterro iniciou sua atividade em 2000, e sua vida útil é projetada para 30 anos, e desde a sua concepção a questão ambiental sempre configurou como uma grande preocupação da empresa, resultado disso foi sua classificação nos últimos 5 anos foi certificada com a nota 9,8 pela CETESB, classificando-se com uma das melhores companhias do país no segmento de resíduos sólidos (UNFCCC 2006).



Figura: Visão Geral de um Aterro (Kajino 2005)

O aterro tem contrato com diversas cidades da redondeza, e com várias indústrias para recepção de resíduos de classe 2 e 3. O terreno é caracterizado por ser uma área rica em argila, o que naturalmente impermeabiliza o aterro com 6 metros de espessura e 98% de compactação Normal Proctor, e camadas intermediárias na execução das células, com espessura compacta de 1 metro. A companhia monitora permanentemente as águas subterrâneas por meio de poços construídos no perímetro, cujas profundidades variam entre 16 e 205 metros sólidos (UNFCCC 2006).

3.1 Objetivo do Projeto

O Aterro Anaconda queima hoje, passivamente uma pequena porção do gás gerado pelo aterro por meio de 78 drenos verticais. Com a implantação do Projeto de MDL Anaconda, o objetivo é gerar a queima de GEE (Gases de Efeito Estufa), o projeto envolve a instalação de equipamentos para melhorar o processo de captura e queima de metano, com uma capacidade inicial de 1.535 m³/h no começo da operação em 2006, com o propósito de ampliação para 2.378 m³/h até 2012, um aumento de 55%. Este projeto também objetiva otimizar a decomposição do lixo elevando a eficiência da queima de metano e aumentando a vida útil do aterro, utilizando tecnologia disponível no mercado brasileiro, que compreende a interconexões de drenos verticais por meio de tubos aéreos horizontais e a conexão dos mesmos em equipamentos de sucção e queima de gás. Com a implantação deste processo a emissão de CH₄ reduzirá nos próximos 7 anos, algo em torno de 40 toneladas.

O complexo de captura de gás consiste de:

- Células do aterro cobertas com uma camada compacta de argila com aproximadamente um metro de espessura;
- Resíduo de água, canalizada e tratada em uma usina de tratamento de água servida;
- Drenos verticais usados para extrair gás;
- 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 extração e armazenamento condensado, localizados em pontos estratégicos no sistema de gás.

O complexo de queima de gás consiste de:

- Queimador elevado contínuo de biogás;
- Piloto automático e contínuo usando GLP/Biogás;
- Painel de controle e ignição com CLP – Central Logística de Processamento;
- Selo hidráulico na base;
- Chama monitorada pelo fluxo através de termopares 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.

3.2 Metodologia utilizada para Quantificar as Reduções

Segundo o Projeto de Concepção Anaconda (UNFCCC, 2006), a metodologia aprovada foi desenvolvida para casos, onde o cenário atual é a liberação parcial ou total de gases na atmosfera, e onde o projeto prevê apenas a captura e a queima do gás gerado.

...

Os requisitos de aplicabilidade desta metodologia são os seguintes:

- *A redução de emissões de gás de efeito estufa alcançada pelo projeto durante um determinado ano “y” é a diferença entre o volume de metano realmente destruído/ queimado durante o ano e o volume de metano que teria sido destruído/ queimado durante o ano na ausência do projeto, multiplicado pelo volume aprovado do Potencial Global de Aquecimento para o metano, mais a quantidade líquida de eletricidade economizada durante o ano, multiplicada pela intensidade das emissões de CO₂, menos a diferença na quantidade de combustível fóssil usado na linha de base e a quantidade usada durante o projeto, multiplicada pela intensidade das emissões CO₂ do combustível usado para gerar energia térmica/mecânica, em CO₂e. As reduções de eletricidade e energia térmica aplicam-se apenas aos casos em que o gás capturado é usado para produzir energia (por exemplo, eletricidade/ energia térmica), e as reduções de emissão são consideradas por causa da substituição, ou porque evitam a geração de energia de outras fontes.*
- *O volume de metano destruído pelas atividades do projeto durante um ano é determinado pelo monitoramento da quantidade de metano realmente queimada e do gás usado para gerar eletricidade e/ou produzir energia térmica, se aplicável.*
- *O limite do projeto é o local das atividades do projeto onde o gás é capturado e destruído/ usado.*
- *A situação atual é a liberação do gás na atmosfera, e a metodologia usual considera que o metano gerado pelo aterro pode ser capturado e destruído para atender aos regulamentos ou a exigências contratuais, ou para resolver algumas preocupações relacionadas a segurança e odores. Esta linha de base foi estabelecida a partir de emissões históricas e atuais.*
- *Não é necessário contabilizar efeitos de vazamento com esta metodologia.*

Aplicando esta metodologia ao Aterro Anaconda, conseguimos quantificar o volume das emissões de gases GEE, que o aterro emite atualmente e a projeção das emissões de carbono após a implantação do projeto de MDL. Neste confronto o projeto mostrou-se ser capaz de reduzir 842.960 tCO₂ em um ciclo de vida de 7 anos.

Anos	Estimativa anual de redução de emissões em toneladas de CO ₂ e
1º ano	92.821
2º ano	103.574
3º ano	113.303
4º ano	122.107
5º ano	130.073
6º ano	137.280
7º ano	143.802
Estimativa total de reduções (toneladas de CO₂e)	842.960
Número total de anos de crédito	7
Média anual das estimativas de redução no período de crédito. (toneladas de CO₂e)	120.423

Fonte: Projeto de Concepção Anaconda

No modelo foi adotado as variáveis e parâmetros apresentados na tabela a seguir:

INFORMAÇÕES DE PROJETO	
Informações do Aterro	
Ano de início das operações	2000
Ano de início da queima	2006
R= Deposição média diária (ton/dia)	419
Lo (cf/lb)=	2.7379
Lo (m ³ /ton)=	170,8
k(1/ano)=	0,1
Potencial de Aquecimento Global do metano	21
% de Metano no gás de aterro	50%
Informações de perdas/emissões do Projeto	
Período de Créditos	7 anos
Perdas no aterro	25%
Fator de ajuste de eficiência(EAF)	20%
Fator de eficiência do Flare	96%
Consumo de energia por ano (MWh)	262,8
Fator de emissão por utilização energética (tCO ₂ /MWh)	0,2636

Fonte: UNFCCC 2006

A média diária de lixo de 419 toneladas/ dia foi obtida através da soma de todos os contratos existentes entre as companhias de fornecimento de lixo e a Anaconda, bem como os contratos com cidades. (UNFCCC 2006).

O valor de "k" depende das condições locais do tempo e da composição dos resíduos. No caso do Anaconda, o tipo de clima é úmido, e se adotarmos os valores mais conservadores atingiremos o número 0.1 (1/ano) (UNFCCC 2006).

Segundo a USEPA, o fator "Lo" depende da composição do lixo, bem como das condições do aterro para o processamento da metanização. Portanto, estamos adotando um valor conservador de $Lo = 2,7379$ cf/lb de resíduos. Para perdas pela "saída do aterro" considerou-se um fator de 25% do total do biogás produzido e o EAF adotado foi 20% (UNFCCC 2006).

Mesmo assim, como uma medida conservadora, foi adotado 20%. No caso de queima, estamos adotando um fator de eficiência de 96%, ou seja, 4% de biogás será perdido no meio ambiente (UNFCCC 2006).

Para calcularmos a geração de CO₂e causada pelo aumento de consumo de energia ocasionado pelo projeto ALGP. O aumento de potencia utilizada no Aterro para os 07(sete) primeiros anos, que considera a potência dos compressores e o aumento da utilização de energia elétrica, é de 30 KW.

Desta forma em obtivemos:

Consumo energético por ano: 30 KW . 8760 horas = 262,8 MWh

Equivalente em CO₂e por ano: 262,8 MWh x 0.2636 tCO₂e/MWh = 69.27 tCO₂e aproximadamente 70 tCO₂e por ano. Total em 7 Anos: 490 tCO₂e

Este valor deve ser descontado das reduções de CO₂e geradas pelo projeto devido ao aumento de consumo energético causado pela implementação do ALGP.

Ano	Emissões Referentes à Queima. (tCO ₂ e/ano)	Emissões Referentes ao Consumo de Energia (tCO ₂ e/ano)	Emissões do Projeto por EAF 20%	Emissões do Projeto Total (tCO ₂ e/ano)
2006	3.830	70	23,205	27,105
2007	4.274	70	25,894	30,238
2008	4.675	70	28,326	33,071
2009	5.038	70	30,527	35,635
2010	5.366	70	32,518	37,954
2011	5.663	70	34,320	40,053
2012	5.932	70	35,951	41,953
Total	34.778	490	210.740	246,008

Fonte: UNFCCC 2006

3.3 Custos de Implantação

Os custos envolvidos para a implementação do Projeto de MDL Anaconda, é demonstrado no quadro a seguir, incluindo obra civil, despesas financeiras, despesas com a obtenção de créditos de carbono, e outras variáveis exclusivas as novas atividades do Projeto de Gás do Aterro Sanitário Anaconda.

Estimativa de custos para implantar e operar o Projeto de Gás do Aterro Anaconda – ALGP

Especificações	1 (anos)	2 (anos)	3 (anos)	4 (anos)	5 (anos)	6 (anos)	7 (anos)	14 (anos)	21 (anos)
	RCE anual	RCE (8a14)	RCE (15a21)						
Obra civil (Euros)	83.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	35.000	35.000
Rede de coleta e montagem (Euros)	731.120	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	35.000	35.000
Monitoramento – automação, equipamentos e software (Euros)	30.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	21.000	21.000
Eventos imprevisíveis (Euros)	84.412	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	9.100	9.100
Obtenção de créditos de carbono (Euros)	100.000	0	0	0	0	0	0	100.000	100.000
Certificação anual (Euros)	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	70.000	105.000
Topologia, projetos, DCP, etc. (Euros)	227.936	0	0	0	0	0	0	40.415	40.415
Manutenção de equipamentos (Euros)	29.245	29.245	29.245	29.245	29.245	29.245	29.245	409.427	614.141
Gerenciamento e operação (Euros)	157.896	157.896	157.896	157.896	157.896	157.896	157.896	1.105.272	1.105.272
Guarda e segurança (Euros)	49.800	49.800	49.800	49.800	49.800	49.800	49.800	348.600	348.600
Despesas financeiras (Euros)	212.968	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciação dos equipamentos (Euros)	36.556	36.556	36.556	36.556	36.556	36.556	36.556	511.784	767.676
Seguro (Euros)	36.556	36.556	36.556	36.556	36.556	36.556	36.556	255.892	255.892
Total despesas (anual) (Euros)	1.801.125	348.569	350.904	353.016	354.927	356.656	358.221	3.145.719	3.707.949
Despesas acumuladas (Euros)	1.801.125	2.149.694	2.500.598	2.853.613	3.208.540	3.565.196	3.923.416	7.069.135	10.777.084

Fonte: UNFCCC 2006

Portanto analisando o valor levantado para o período de 7 anos teremos € 3.923.416,00
Então € 3.923.416,00 / 7 , teremos a média anual que seria de € 560.488,00,
convertendo este valor para o dolar teremos U\$ 400.348,00, de custos anuais para a
manutenção do Projeto Anaconda.

3.4 Valor do Certificados de Redução de Emissões (CER)

O Mercado Brasileiro de Reduções de Emissões (MBRE) é iniciativa conjunta da BM&F e do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), que objetiva desenvolver um sistema eficiente de negociação de certificados ambientais, em linha com os princípios propostos no Protocolo de Quioto. A iniciativa BM&F consiste em criar no Brasil as bases de ativo mercado de créditos de carbono que venha a constituir referência para os participantes em todo o mundo (BM&F 2007).

A BM&F acolhe para registro projetos validados por Entidades Operacionais Designadas (certificadoras credenciadas pela ONU) segundo o rito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) – ou seja, projetos que deverão gerar Reduções Certificadas de Emissão (créditos de carbono) no futuro. Também acolhe para registro o que se convencionou chamar de intenções de projeto, ou seja, idéias parcialmente estruturadas que objetivem a condição futura de projetos validados no âmbito do MDL. O Banco de Projetos BM&F está aberto também ao registro de intenções de compra, um investidor estrangeiro eventualmente interessado em adquirir créditos de carbono pode registrar seu interesse, descrevendo as características do projeto procurado (BM&F 2007).

A próxima etapa desse trabalho de organização do mercado de carbono consiste no desenvolvimento e na implantação de sistema eletrônico de leilões de créditos de carbono.

Com lançamento previsto ainda para 2007, esse sistema possibilitará a negociação (no mercado a vista) de créditos de carbono já gerados por projetos de MDL.

Também será criado módulo específico para negociação a termo de créditos que ainda estejam em processo de geração e certificação, sempre com o objetivo de oferecer aos participantes do mercado de carbono canal de negociação atraente, seguro, com baixos custos de transação e que possibilite o fechamento de negócios por preços competitivos (BM&F 2007).

Neste ambiente já está sendo negociado os Certificados do Projeto Anaconda e segundo podemos contatar no site da BM&F, a expectativa de preço destes CER estão girando em torno dos US\$ 16,00 t/CO₂e.

PROJETOS VALIDADOS		
Número	Nome	Setor
16	Anaconda Landfill Gas Project	Manejo de resíduos sólidos

PROJECT REGISTRATION

GENERAL INFORMATION	PROJECT CHARACTERISTICS	EMISSION REDUCTION	SUMMARY TIMELINE	SUSTAINABILITY	FINANCIAL ASPECTS
---------------------	-------------------------	--------------------	------------------	----------------	-------------------

Expected CER price	16.00	USD/tCO ₂ e
--------------------	-------	------------------------

Fonte: BM&F (http://www.bmf.com.br/portal/pages/MBRE/banco_projetos.asp)

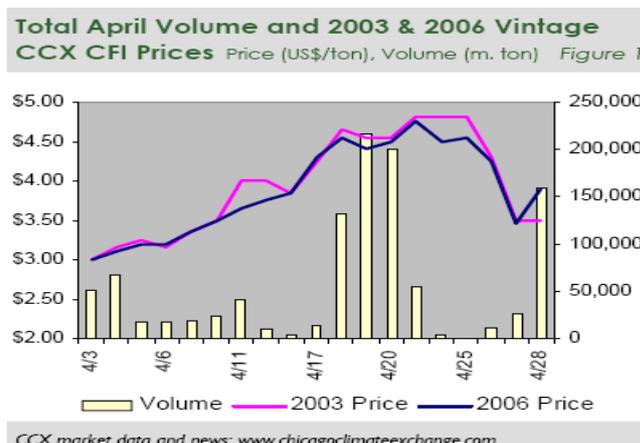
Segundo o Projeto Anaconda a quantidade de Certificações, a ser negociada por ano é de 120.353 CER's, portanto: $(120.353 - 70) \times 16,00 = \text{US\$ } 1.925.648,00$

Com isso chegamos a rentabilidade prevista para este projeto que seria de US\$ 1.925.648,00/ano.

4. ANALISE DOS RESULTADOS

Com os índices aqui levantados podemos concluir que, com um investimento anual de US\$ 400,348.00, teríamos uma rentabilidade anual de US\$ 1,926,768.00. Investimento muito mais que atraente, para os níveis atuais, capaz de captar qualquer capital disponível no mercado, pois apresenta um grande retorno com baixo investimento.

Entretanto nota-se que o valor apresentado pela BM&F de US\$ 16.00 p/ton, sendo o valor dos créditos do Projeto Anaconda, estão muito elevados, em comparação com os índices levantados pelo estudo de Delgado (2005), que apontaram que os créditos negociados na Bolsa CCX de Chicago, no mês de abril de 2006, que atingiram o pico de US\$ 5.00 t/Co₂e.



Fonte: Chicago Climate Exchange em 05/05/2006

Se admitirmos esta nova cotação teríamos: $(120.353 - 70) \times 5,00 = \text{US\$ } 601,415.00$

Esta rentabilidade anual de US\$ 601,415.00, mesmo assim, representa um retorno muito interessante diante do valor investido e as taxas pagas pelo mercado financeiro brasileiro. Porém, deve-se levar em consideração que em todo novo mercado existe o risco da instabilização lei da oferta e procura, e principalmente da volatilidade dos preços na Bolsa.

5. CONCLUSÃO

Quando falamos da situação dos Aterros Sanitários no Brasil, notamos que este setor está carente de atenção das autoridades governamentais, mas este estudo demonstra que, este setor pode ser uma grande oportunidade de negócios para a iniciativa privada. O nosso estudo de caso Anaconda é um exemplo de uma iniciativa privada e nacional, que, desde do início de suas atividade em 2000, vêm inovando na sua administração, colocando como prioridade a questão da responsabilidade ambiental, e implantando de forma pioneira o conceito do Projeto de MDL em suas atividades. Trata-se de um projeto simples, sem grandes pretensões ou investimentos, mas que gera uma receita marginal interessante.

Esta iniciativa, pode alterar a visão pejorativa do conceito de “Lixões”, percebido pela maior parte da população, pois um projeto de MDL, prevê a doação de 2% do valor levantado com a venda das Reduções de Emissão Certificadas (REC).para programas de responsabilidade social. Essas atividades beneficiarão, tanto a comunidade local, o meio-ambiente e a economia, como também serão beneficiadas as populações da região que circunda o Aterro Anaconda, por conta da redução dos odores emanados e pela diminuição dos riscos de incêndios e explosões. Desse, modo; a melhoria ambiental assim obtida propiciará adicionalmente a valorização imobiliária da região.

Apesar deste cenário apresentado ser favorável, ainda há muito a ser discutido, a queimada descontrolada e criminosa que acontece na Floresta Amazônica é responsável por 30% da poluição total emitida pelo Brasil, e que serão contabilizados na conta do país, ou seja, as empresas brasileira necessitarão reduzir suas emissões aos níveis exigidos pela ONU computando também as queimadas, sendo assim, toda as empresas terão que pagar por uma inoperancia governamental.

Deste modo mesmo com projetos, como o que acabamos de analisar, ficam comprometidos pela inércia estatal durante tantas décadas, que gera um passivo ambiental que as empresas terão dificuldade de assumir.

6. BIBLIOGRAFIA

ALVES, João Wagner. *Um Desafio Global*. In Revista Limpeza Pública, publicação trimestral da Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, edição nº. 63 - jan/fev/mar de 2007, pág. 21.

BOLSA DE MERCADORIAS & FUTUROS. *Mercado de Carbono*. Disponível em <<http://www.bmf.com.br/portal/pages/mbre/>>. Acesso em 03/04/2007.

CHICAGO CLIMATE EXCHANGE . *Market Report*. Disponível em <<http://www.chicagoclimatex.com/news/publications/carbonMarket.html>> Acesso em 13/03/2006.

DELGADO, Marta Fioravante. *Uma Análise Administrativa do Mercado de Carbono*. In. VIII SEMEAD - SEMINÁRIO EM ADMINISTRAÇÃO FEA-USP. 2005. 07. São Paulo. 2005

DELGADO, Marta Fioravante. *Uma Visão Financeira do Mercado de Carbono*. In. IX SEMEAD - SEMINÁRIO EM ADMINISTRAÇÃO FEA-USP. 2006. 07. São Paulo. 2006

HAMADA, J.. *Comunicação pessoal sobre o orçamento do aterro sanitário de Presidente Prudente*. UNESP/FEB Bauru. 2005.

HAMADA, J.. *Concepção de Aterros Sanitários: Análise Crítica e Contribuições para seu Aprimoramento no Brasil*. Tese de Livre Docência. UNESP/FEB. Bauru. 2003.

KAJINO, Leica Kotsuko. *Estudo de viabilidade de implantação, operação e monitoramento de aterros sanitários: uma abordagem econômica*. Dissertação de Mestrado de Engenharia UNESP/FEB 2005

JARDIM, Fábio. *Destino Final – Problema ou Solução*. Revista Gestão de Resíduos, publicação bimestral Março/Abril de 2006, Ano I, Nº. 01, editora EFG.

LOMBARDI, Antonio e MURASAWA, Linda, Meio Ambiente in VIII SIMAI - Seminário Internacional do Meio Ambiente Industrial, Banco Real, de novembro de 2006

LOPES, Ignez Vidigal. *O mecanismo de desenvolvimento limpo – MDL: guia de orientação*. Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro.:2002. 90 p.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA. *Projetos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo - DL*. Disponível em <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/16074.html>> Acesso em 13/03/2007.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - *Status atual das atividades de projeto no Âmbito do MDL no Brasil e no mundo*, última versão 22/04/07 , artigo retirado do site: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/4007.html>, acessado em 16/05/07 às 19:11h

OLIVEIRA, Gilson; PACHECO, Marcelo. *Mercado Financeiro – Objetivo e Profissional*. São Paulo – SP. Editora Fundamento Educacional, 2005.

ROCHA, Marcelo Theoto. *Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT*. 2003. 214f. Tese (Doutorado em ciências, área de concentração: Economia aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros - UESP, Piracicaba.

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change. *Projeto de Gás do Aterro Anaconda – Documento de Concepção do Projeto*, Disponível em <http://www.mct.gov.br/upd_blob/7431.pdf >em 20/03/2006. Santa Isabel, 2006

WIKIPEDIA. *Mecanismo de Desenvolvimento Limpo*
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Mecanismo_de_Developolvimento_Limpo>, acessado em 25/04/07