



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (MDL - DCP)
Versão 03 - em vigor desde: 28 de julho de 2006**

CONTEÚDO

- A. Descrição geral da atividade do projeto
- B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e monitoramento
- C. Duração da atividade do projeto / período de obtenção de créditos
- D. Impactos ambientais
- E. Comentários dos atores

Anexos

Anexo 1: Informações de contato dos participantes da atividade do projeto

Anexo 2: Informações sobre financiamento público

Anexo 3: Informações sobre a linha de base

Anexo 4: Plano de monitoramento

**SEÇÃO A. Descrição geral da atividade do projeto****A.1. Título da atividade do projeto:**

Projeto de Gás de Aterro CGR Guatapará
Versão 3
01/07/2011

A.2. Descrio da atividade do projeto:

A atividade de projeto proposta tem como objetivo a captura e queima do biogás produzido no Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) de Guatapará, localizado no município de mesmo nome no Estado de São Paulo, Brasil. A atividade de projeto inclui duas fases. A primeira fase tem como objetivo apenas a captura e queima do biogás, já a segunda fase prevê a instalao de um complexo de gerao de energia que utilizar o biogás para a gerao de eletricidade.  esperada uma mudança de capacidade instalada durante a vida útil do projeto.

A primeira fase do projeto visa substituir o sistema existente de ventilao passiva por um sistema ativo de coleta e queima de biogás. Isso demandará um investimento para um sistema mais eficiente de coleta e queima, reduzindo assim o odor, garantindo a destruio segura dos gases inflamáveis e reduzindo os impactos ambientais adversos.

Durante a segunda fase o projeto irá instalar geradores que irão queimar o biogás para a produo de eletricidade, usando parte desta energia para consumo próprio e parte para exportao para a rede. O queimador será mantido em operao devido ao excesso de biogás, períodos onde não há produo de eletricidade ou outras razões operacionais. Espera-se que a planta energética de biogás tenha em torno de 5,5 MW de capacidade instalada uma vez que a mesma esteja completamente instalada – são esperados, porém o equipamento real a ser instalado deve variar de acordo com a disponibilidade no mercado no momento real de implementao da fase 2 do projeto.

O sistema de coleta de LFG consistirá em uma rede de sistemas de coleta, soprador(es) centrífugo(s) e todos os outros equipamentos e subsistemas mecânicos e elétricos de apoio necessários para coletar o LFG. A unidade geradora de energia compreender grupos motogeradores a LFG com altos padrões de desempenho. Os grupos motogeradores serão os equipamentos primários para a combustão do LFG coletado, assim que forem instalados. Uma frao do LFG coletado será desviada para os queimadores, que serão usados para queimar qualquer excesso de gás da demanda de combustível para os motores e tmbm como reserva para contingências.

O aterro sanitário iniciou sua operao em 01 de Agosto de 2007, recebendo até 3.500 toneladas por dia de resíduos domésticos, comerciais e industriais (Classe IIA e IIB) de acordo com a Licença de Operao 52000232 válida até 22/03/14. Existe a possibilidade de aumento da área de disposio de resíduos, no entanto, esta possibilidade será analisada no futuro.

Contribuio da atividade do projeto para o desenvolvimento sustentável:

Com a implementao da atividade de projeto, além da reduo da emissão de gases de efeito estufa (GEEs), haverá tmbm contribuio para o desenvolvimento sustentável através da melhoria das condioes ambientais locais (como por exemplo a destruio de compostos voláteis). Durante a fase de operao, que acontecerá 24 horas por dia, 7 dias por semana, serão criados novos empregos localmente



para tarefas relacionadas a operação e manutenção, paisagismo, encanamento, monitoramento e segurança pessoal. Estas pessoas serão totalmente treinadas pela CGR Guatapará para a realizao de suas tarefas e obrigaoes.

A.3. Participantes do projeto:

Nome da Parte envolvida ((anfitrião) indica uma Parte anfitria)	Entidade(s) privada(s) e/ou pública(s) participante(s) do projeto (conforme o caso)	Indique se a Parte envolvida deseja ser considerada como participante do projeto (Sim/Não)
Brazil (anfitrião)	CGR Guatapará – Centro de Gerenciamento de Resíduos Ltda.	Não

(*) De acordo com as modalidades e procedimentos de MDL, no momento de divulgar o MDL - DCP, no estágio de validao, uma parte envolvida pode ou não ter fornecido sua aprovao. No momento da solicitao do registro,  exigida a aprovao da(s) parte(s) envolvida(s).

A.4. Descrio técnica da atividade do projeto:**A.4.1. Local da atividade do projeto:****A.4.1.1. Parte(s) anfitriã(s):**

Brasil

A.4.1.2. Região/Estado/Província, etc.

São Paulo

A.4.1.3. Município/Cidade/Comunidade, etc.:

Guatapará

A.4.1.4. Detalhe da localizao física, inclusive informaçoes que possibilitem a identificao inequívoca desta atividade do projeto (máximo de uma página):

O CGR Guatapará está localizado as margens da Rodovia SP-253 no local denominado “Fazenda Figueira” nos domínios do município de Guatapará, mais precisamente na região nordeste. O acesso pode ser realizado tomando a rodovia Deputado Cunha Bueno (SP-253), no km 183, alcançando o local denominado “Fazenda Figueira”.

Coordenadas Geográficas: (Latitude: 2123’45” S e Longitude: 4757’18” W)¹

¹ A informao está no relatório de impacto ambiental do aterro sanitário CGR Guatapará e o documento será mostrado a EOD na visita de validao.

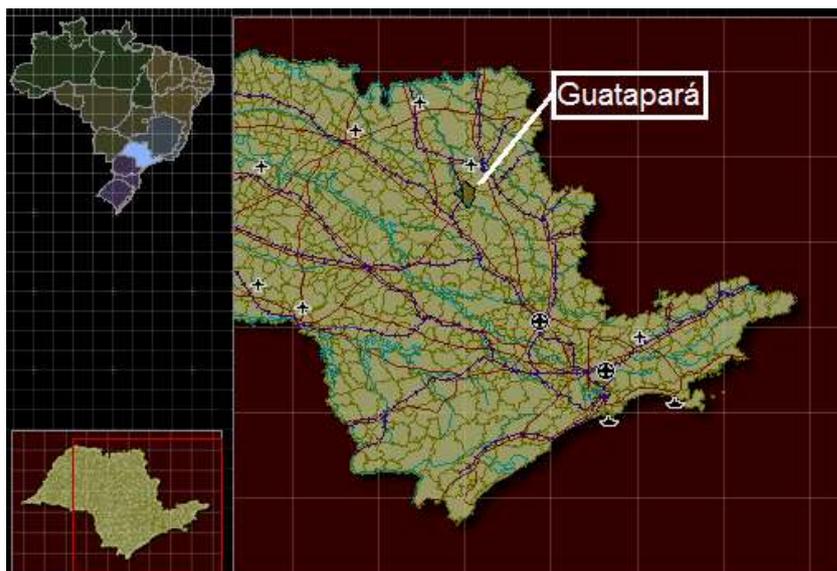


Figura 1 - Posio geográfica da cidade de Guatapará, Brasil
(Fonte: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>)



Figura 2 - Vista aérea do aterro sanitário CGR Guatapará antes do início da operao de disposio de resíduos

A.4.2. Categoria(s) da atividade do projeto:

Escopo setorial: 13 (Manejo e disposio de resíduos).

A.4.3. Tecnologia a ser empregada pela atividade do projeto:

A implementao e operao do Projeto de Gás de Aterro CGR Guatapará consiste concisamente em: impermeabilizao do solo, drenagem de chorume, drenagem de gases, drenagem de águas pluviais, compactao e cobertura dos resíduos recebidos.



Impermeabilização do solo

A impermeabilização do solo é feita através de camadas de argila compactadas e geomembrana de Polietileno de Alta Densidade (HDP). Após a aplicação da manta de HDP, é colocada sobre a mesma uma camada de 50 cm de argila que age como uma proteção mecânica da manta evitando e prevenindo sua deterioração.

Drenagem de chorume

A drenagem do chorume (líquido gerado pela decomposição de resíduos) é feita por dutos de Polietileno de Alta Densidade (HDPE) ou material similar e por brita coberta por manta geotêxtil. O líquido é drenado pelos dutos até o tanque de armazenamento e posteriormente tratado. Os gases também são drenados através de tubos de concreto, onde sofrem combustão. A operação de recebimento de resíduo consiste em compactar e cobrir. A compactação é realizada com o intuito de minimizar o espaço ocupado pelo resíduo ajudando na estabilidade do terreno e aumentando a vida útil do aterro. O cobrimento do resíduo é feito diariamente com intuito de evitar o odor e a atração de animais.

Na atividade de projeto proposta, a tecnologia usada irá melhorar a coleta e queima de biogás produzido no aterro sanitário através da instalação de um sistema de recuperação ativo composto de:

- Dutos de coleta;
- Sistema de dutos de transporte de biogás;
- Sistema de sucção e queima de gás (localizado na Estação de Biogás);
- Por fim, uma planta de geração de energia também será instalada.

Sistema de coleta

A infra-estrutura de coleta de biogás do aterro sanitário é baseada em drenos verticais. Esses elementos serão conectados a um duto de coleta que irá realizar o transporte do gás para as Estações de Controle – usadas para controlar a perda de carga dos drenos. Alguns drenos horizontais podem ser construídos, se necessário.



Figura 3 – Estação de Controle (manifolds)



Fonte: Multiambiente Comércio e Serviços de Ambiente e Energia Ltda

O CGR Guatapará pretende instalar drenos diretamente no aterro sanitário. Uma camada de cobertura será instalada ao redor dos drenos para evitar a exaustão de gases.

O topo dos drenos serão equipados com cabeçotes. O componente  importante porque faz a conexão entre o dreno e o duto de coleta. O cabeçote  feito de HDPE ou similar com \varnothing 200 mm a 1 m em comprimento. No corpo do cabeçote, uma derivao de HDPE ou similar \varnothing 90 mm será instalada e anexada a uma válvula borboleta conectada a uma mangueira de HDPE \varnothing 90 mm que  finalmente conectada a tubulao de coleta.



Figura 4 – Exemplo de cabeçote

Fonte: Multiambiente Comércio e Serviços de Ambiente e Energia

A tubulao de coleta será construída usando HDPE ou similar. O dimensionamento da tubulao foi feito considerando a produo máxima de biogás de aterro que pode ser atingida. O duto será coberto por materiais que não apresentam possibilidade de danos.

Todos os drenos serão conectados a estao de ajuste localizada ao redor do aterro através de dutos de coleta. A funo básica das estaos  promover o controle e monitoramento sistemático das características do biogás extraído. Cada estao terá um ajuste do removedor de condensado adicional, válvulas e válvulas de regulao.

Tubulao de transmissão

A tubulao de transmissão  o último passo do sistema de coleta. Ela transporta o LFG coletado até o queimador. A tubulao de transmissão pode ser conectada a todos os *manifolds* ou estaos de regulagem de gás ao redor do aterro sanitário.



Figura 5 - Exemplo de tubulações de transmissão
Fonte: ESTRE Ambiental S.A.

Sistema de sopragem

O sistema de sopragem é responsável pelo fornecimento de pressão negativa para o aterro sanitário, soprando o gás para a tubulação. O dimensionamento do soprador dependerá do uso final do gás (queimador, caldeira, eletricidade).

Para preservar a operação dos sopradores, é instalado um sistema de desidratação para remover o condensado. Este equipamento é um componente único de desidratação e separação.



Figura 6 - Exemplo de sistema de sopragem
Fonte: ESTRE Ambiental S.A.

Sistema de queima em queimador



A destruição do teor de metano no LFG coletado será feita via um queimador fechado, para assegurar uma destruição mais alta de metano (mínimo de 99%)².

Basicamente, o queimador é construído usando material refratário, uma entrada de gás, reguladores para controlar a entrada do ar, uma faísca de ignição, visor de chama e pontos para coleta de amostras, conforme apresentado na figura abaixo:



Figura 7 – Detalhe de Queimador fechado
Fonte: ESTRE Ambiental S.A.

Estação de biogás

A coleta de biogás dentro do aterro sanitário será feita aplicando uma diferença de pressão em cada dreno. O sistema de despressurização deve ser composto de um grupo de sopradores rotativos multi estágio conectados em paralelo com o coletor central. A despressurização do sistema dependerá da pressão de operação dos Queimadores. Além disso, a Estação de Biogás terá os seguintes componentes:

- Válvula de segurança (ligado/desligado);
- Removedor de condensado;
- Analisador de gás;
- Medidor de pressão;
- Medidor de temperatura.

² A destruição do teor de metano no aterro sanitário é acima de 99% de acordo com as especificações do fabricante. O documento (Queimador efficiency.pdf) será entregue a EOD na visita de validação.



Figura 8 – Exemplo de Estação de Biogás
Fonte: ESTRE Ambiental S/A.

A Estação de Biogás terá até mesmo um sistema de destruição de metano no queimador. Este sistema será composto inicialmente por 1 queimador fechado com capacidade de 2.500 Nm³/h podendo ter outras unidades de 2.500 Nm³/h cada, de acordo com a geração de biogás. O Queimador é construído em uma câmara de combustão cilíndrica vertical onde o biogás é queimado a temperatura constante (em torno de 1.000 °C), controlado pela admissão de ar e com tempo de residência > 0,3 segundos.

Geração de energia

O sistema de geração de energia será composto de cerca de 5,5 MW. A eletricidade gerada pelo projeto será fornecida para a rede.

Esse tipo de tecnologia ainda não é amplamente aplicado no Brasil. Alguns poucos aterros sanitários já instalaram equipamentos para coleta em queima em queimador do LFG. Portanto, a empresa precisará de engenheiros e outros especialistas com experiência nessa área para orientação durante a implementação do projeto. Esses profissionais também irão treinar os operadores e engenheiros locais na operação e manutenção das instalações.

A tecnologia terá que vir do exterior, principalmente dos Estados Unidos, Canadá e Europa. Assim, a transferência de tecnologia virá de países com exigências legislativas ambientais estritas e tecnologias ambientalmente sólidas.

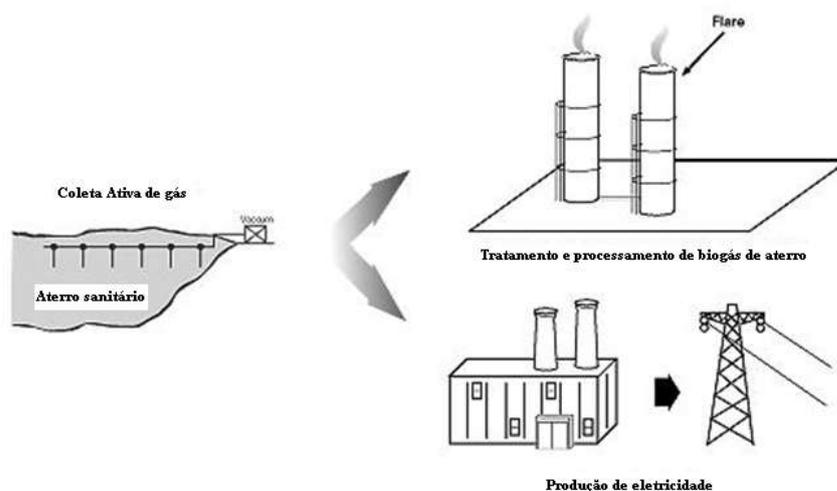


Figura 9 – Diagrama de geração de energia

O número previsto de grupos de geradores e a geração de eletricidade esperada são apresentados na tabela a seguir.

Ano	Número de motores instalados (unidade)	Capacidade instalada (MW)	Eletricidade gerada na planta (MWh)
2011	0	0,0	0
2012	0	0,0	0
2013	4	3,648	28.761
2014	4	3,648	28.761
2015	4	3,648	28.761
2016	5	4,560	35.951
2017	5	4,560	35.951
2018	5	4,560	35.951
2019	6	5,472	43.141

A.4.4. Quantidade estimada de reduções de emissões ao longo do período de obtenção de créditos escolhido:

Para o primeiro período de obtenção de créditos (de 01/01/2012 a 31/12/2018), a estimativa de reduções de emissões é:

Anos	Estimativa anual de reduções de emissões em toneladas de CO ₂ e
2012	152,417
2013	176,546
2014	191,588
2015	203,557
2016	223,534
2017	238,187
2018	249,926



Total de reduções estimadas (toneladas de CO ₂ e)	1,435,755
Número total de anos de créditos	7
Média anual de reduções estimadas durante o período de obtenção de créditos (toneladas de CO ₂ e)	205,108

A.4.5. Financiamento público da atividade do projeto:

Não há financiamento público do Anexo I envolvido no Projeto de Gás de Aterro CGR Guatapara.

SEÇÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e monitoramento**B.1. Título e referência da metodologia aprovada de linha de base e monitoramento aplicada à atividade do projeto:**

As seguintes metodologias aplicam-se à esta atividade do projeto:

- ACM0001 – Metodologia consolidada de linha de base e monitoramento para atividades de projetos com gás de aterro, versão 11;
- Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade – versão 5.2;
- Ferramenta combinada para identificar o cenário da linha de base e demonstrar a adicionalidade – versão 3.0.0;
- Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas na disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos – versão 5.1;
- Ferramenta para calcular as emissões da linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade – versão 1;
- Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano – EB 28, anexo 13;
- Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico – versão 2.2.0;
- Ferramenta para calcular as emissões de CO₂ do projeto ou das fugas decorrentes da queima de combustíveis fósseis – versão 2;
- Ferramenta para determinar o fluxo de massa de um gás de efeito estufa em um fluxo gasoso - versão 2.

B.2. Justificativa da escolha da metodologia e da razão pela qual ela se aplica à atividade do projeto:

A metodologia ACM0001 se aplica a atividades do projeto que abrangem um dos seguintes cenários:

- O gás capturado é queimado no queimador; e/ou
- O gás capturado é usado para produzir energia (p.ex. eletricidade/energia térmica);
- O gás capturado é usado para alimentar os consumidores através da rede de distribuição de gás natural.

A atividade do projeto corresponde tanto à primeira como à segunda alternativa desses três cenários. Na primeira fase o LFG será somente queimado em queimador e durante a segunda fase serão instalados geradores de energia. Portanto, a metodologia ACM0001 foi considerada apropriada.



- A “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade” aplica-se a esta atividade do projeto, pois está incluída na metodologia ACM0001.
- A “Ferramenta combinada para identificar o cenário da linha de base e demonstrar a adicionalidade” poderia ser aplicada, pois todas as alternativas são opções disponíveis dos participantes do projeto. No entanto, para esta atividade do projeto, a “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade” foi usada para avaliar a adicionalidade, conforme exigido na ACM0001 versão 11.
- A “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos” é aplicável, pois o local de disposição de resíduos sólidos está claramente identificado, não existem resíduos perigosos e este não é um caso de pilha de resíduos.
- A “Ferramenta para calcular as emissões da linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade” também é aplicável para a atividade do projeto porque eletricidade da rede será consumida e a eletricidade poderá, ocasionalmente, ser gerada a partir de um gerador em stand-by localizado na planta.
- A “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contém metano” aplica-se a esta atividade do projeto, pois:
 - O fluxo de gás residual a ser queimado em queimador não contém outros gases combustíveis além de metano, monóxido de carbono e hidrogênio;
 - O fluxo de gás residual a ser queimado em queimador é obtido da decomposição de material orgânico (por meio de aterro sanitário).
- A “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” é aplicável, pois este projeto fornecerá eletricidade para a rede.
- A “Ferramenta para calcular as emissões de CO₂ do projeto ou das fugas decorrentes da queima de combustíveis fósseis” não se aplica, pois não há consumo de calor na atividade do projeto.
- A “Ferramenta para determinar o fluxo de massa de um gás de efeito estufa em um fluxo gasoso” se aplica quando necessário para converter o fluxo de gás residual de base úmida para base seca.

B.3. Descrição das fontes e dos gases abrangidos pelo limite do projeto

	Fonte	Gás	Incluído(a)?	Justificativa / explicação
Linha de base	Emissões da decomposição de resíduos no local do aterro sanitário.	CH ₄	Sim	A principal fonte de emissões na linha de base.
		N ₂ O	Não	As emissões de N ₂ O são pequenas em comparação com as emissões de CH ₄ dos aterros sanitários. A exclusão deste gás é conservadora.
		CO ₂	Não	As emissões de CO ₂ provenientes da decomposição de resíduos orgânicos não são consideradas.



	Emissões do consumo de eletricidade	CO ₂	Sim	A eletricidade pode ser consumida da rede ou gerada no local/fora do local no cenário da linha de base
		CH ₄	Não	Excluído para fins de simplificação. Isso é conservador.
		N ₂ O	Não	Excluído para fins de simplificação. Isso é conservador.
Atividade do projeto	Consumo de combustível fóssil no local devido à atividade do projeto exceto para geração de eletricidade	CO ₂	Não	Não há consumo de combustível fóssil no local devido à atividade de projeto exceto para geração de eletricidade
		CH ₄	Não	Excluído para fins de simplificação. Esta fonte de emissão é considerada muito pequena.
		N ₂ O	Não	Excluído para fins de simplificação. Esta fonte de emissão é considerada muito pequena.
	Emissões decorrentes do uso de eletricidade no local	CO ₂	Sim	Pode ser uma fonte de emissão importante
		CH ₄	Não	Excluído para fins de simplificação. Esta fonte de emissão é considerada muito pequena.
		N ₂ O	Não	Excluído para fins de simplificação. Esta fonte de emissão é considerada muito pequena.

O fluxograma está apresentado abaixo:

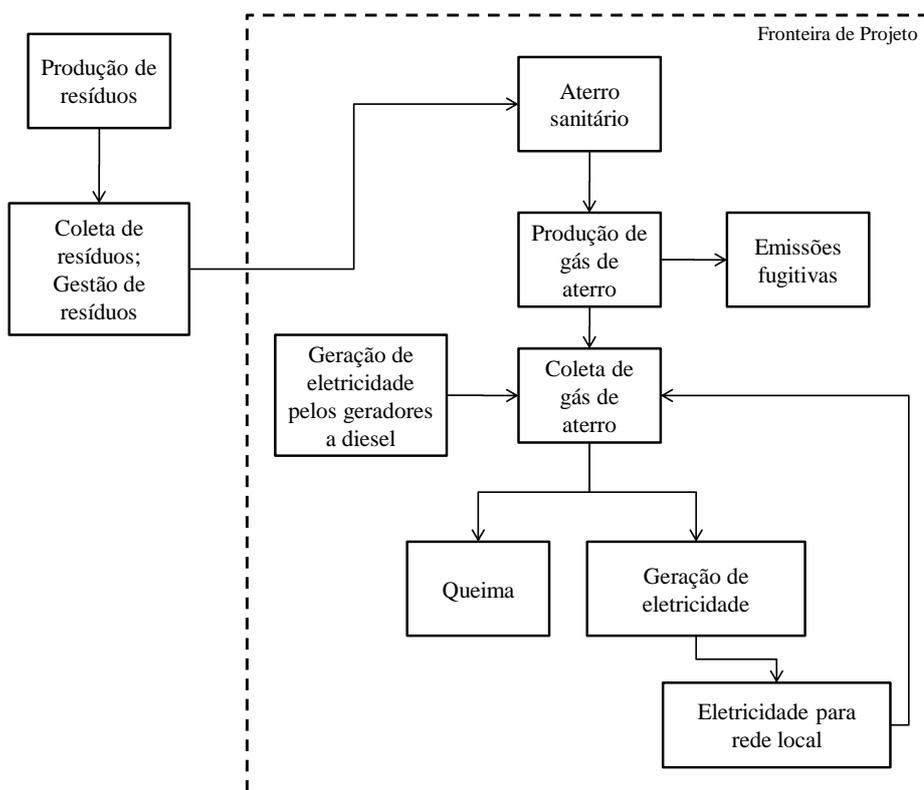


Figura 10 – Fluxograma de limite de projeto

B.4. Descrição de como o cenário da linha de base é identificado e descrição do cenário da linha de base identificado:

O cenário da linha de base para a atividade do projeto é identificado usando o passo 1 da “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade” (Versão 05.2), de acordo com a ACM0001 “Metodologia consolidada de linha de base e monitoramento para atividades de projetos com gás de aterro” (versão 11).

Alternativas realistas e aceitáveis para a atividade do projeto que podem fazer parte do cenário da linha de base são definidas através dos seguintes subpassos:

Passo 1: Identificação de cenários alternativos

Os participantes do projeto irão monitorar todas as políticas e circunstâncias relevantes no início de cada período de obtenção de créditos e ajustar a linha de base de acordo.

As alternativas identificadas para a disposição/tratamento dos resíduos na ausência da atividade do projeto incluem:

LFG1	A atividade do projeto (captura de gás de aterro e geração de energia) realizada sem estar registrada como atividade do projeto de MDL;
LFG2	Liberação atmosférica do gás de aterro.
LFG3	Captura e queima de biogás de aterro sem o registro como atividade de projeto de



MDL.

Para geração de energia, as alternativas realistas e aceitáveis incluem:

Como o projeto usa LFG para gerar eletricidade, de acordo com a ACM0001 versão 11, as alternativas realistas e aceitáveis também podem incluir:

P1	Energia elétrica gerada pelo gás de aterro, realizada sem estar registrada como atividade do projeto de MDL;
P2	Planta de co-geração existente ou construção de uma nova, no local ou fora dele, alimentada com combustível fóssil;
P3	Planta de co-geração existente ou construção de uma nova, no local ou fora dele, baseada em renováveis;
P4	Central elétrica cativa existente ou construção de uma nova, no local ou fora dele, alimentada com combustível fóssil;
P5	Central elétrica cativa existente ou construção de uma nova, no local ou fora dele, baseada em renováveis;
P6	Centrais elétricas existentes e/ou novas interligadas à rede.

Como não existe alternativa para usar calor no interior do aterro sanitário e não existe nenhum consumidor próximo da atividade do projeto, a geração de calor não foi considerada uma alternativa realista pelos participantes do projeto (P2 e P3). As alternativas P4 e P5 não foram consideradas realistas, pois não há necessidade de energia no local do aterro sanitário e a geração de energia não é o negócio principal da CGR Guatapará; conseqüentemente, não é necessária a construção de nenhuma central elétrica cativa nos arredores do projeto.

As únicas alternativas reais restantes para a atividade do projeto são LFG1, LFG2, LFG3, P1 e P6.

Resultado do Passo 1a: Foram identificados quatro cenários alternativos realistas e aceitáveis para a atividade do projeto.

As alternativas LFG1, LFG3 e P1 atendem a todas as leis e normas aplicáveis. No Brasil não existe nenhuma norma ou política exigindo a captura e queima em queimador do LFG, nem previsão de nenhuma política desse tipo.

As alternativas LFG2 e P6, uma continuação da situação atual (liberação parcial ou total de LFG na atmosfera) representam a prática do modo mais comum de trabalho para o local do projeto e também para a maior parte dos aterros sanitários no Brasil, de acordo com o “Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2007”.³

Os participantes do projeto irão monitorar todas as políticas e circunstâncias relevantes no início de cada período de obtenção de créditos e ajustar a linha de base de acordo.

Passo 2: Identificar o combustível para a escolha da fonte de energia da linha de base levando em consideração as políticas nacionais e/ou setoriais conforme aplicáveis.

A energia consumida pela atividade do projeto poderia ser comprada do Sistema Interconectado brasileiro, onde o fator de emissão é de 0,1635 tCO₂e/MWh (veja a seção B.6.3). A atividade do projeto

³ SNIS – 2007, página II.281 (<http://www.pmss.gov.br/snis/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=80>)



fornecerá energia à rede, deslocando energia das centrais elétricas alimentadas com combustível fóssil interligadas a essa rede.

Passo 3: Avaliação usando o Passo 2 e/ou o Passo 3 da versão mais recente aprovada da “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”

Aplicando este passo à disposição de resíduos:

A alternativa LFG1 e LFG3 não foram consideradas alternativas realistas e aceitáveis, conforme mostrado no item B.5. Portanto, a única alternativa plausível é a continuação do cenário da linha de base, LFG2.

Aplicando este passo para a geração de energia:

A alternativa P1 não foi considerada uma alternativa realista e aceitável como mostrado no item B.5. A única alternativa plausível é continuar a geração de eletricidade a partir de centrais elétricas interligadas à rede existentes e/ou novas.

Dessa forma, o cenário da linha de base mais plausível para o LFG é identificado como a liberação atmosférica do LFG com a eletricidade fornecida pelas centrais elétricas interligadas à rede, sendo aplicável à versão 11 da ACM0001.

Os participantes do projeto identificaram o cenário A: O consumo de eletricidade da rede da “Ferramenta para calcular as emissões da linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade” para o consumo de eletricidade do projeto durante a primeira fase e, se necessário, para o consumo de eletricidade na fase subsequente.

B.5. Descrição de como as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes são reduzidas para níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto registrada no âmbito do MDL (avaliação e demonstração da adicionalidade):

A tabela a seguir mostra a linha do tempo do projeto, demonstrando que os benefícios do MDL foram considerados na decisão de implementá-lo.

Tabela 1 - Implementação da linha do tempo do projeto

Eventos chave	Data
DCP em consulta pública internacional pela primeira vez	07/04/2009 a 06/05/2009
Entidade Operacional Designada (EOD) emite Relatório de Validação preliminar	29/10/2009
DCP em consulta pública internacional pela segunda vez*	Agosto/2010
Data de início da atividade de projeto (o CGR Guataparará decidirá a implementação da atividade de projeto após o recebimento da Carta de Aprovação Brasileira. 13/09/2011 é a data prevista para a reunião ⁴ da AND brasileira)	13/09/2011
Compra de equipamentos* (Fase I)	Outubro/2011
Data de início de operação* (Fase I)	Janeiro/2012

⁴ Fonte: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/308580.html>, acessado em 21/02/2011.



Compra de equipamentos* (Fase II)	Junho/2012
Data de início de operação* (Fase I)	Janeiro/2013

* Estimado

De acordo com o “Orientação sobre a demonstração e avaliação da consideração prévia do MDL” – EB 49/Anexo 22 parágrafo #2.

“O comitê decidiu que para atividades de projeto com data de início em 02 de Agosto de 2008 ou posterior, o participante de projeto deve informar de forma escrita a AND do país anfitrião e o secretariado da UNFCCC sobre o começo da atividade de projeto e sua intenção em atingir a posição de MDL. Tal notificação deve ser feita dentro de seis meses a partir da data de início da atividade de projeto e deve conter a localização geográfica precisa além de uma breve descrição da atividade de projeto proposta, usando o formulário padronizado “F-CDM-Prior Consideration”. Tal notificação não é necessária caso o DCP já tenha sido publicado para Consulta Pública Global ou em caso de proposta de nova metodologia para o Comitê Executivo referente ao projeto específico antes do início da atividade de projeto.”

Como o DCP será publicado para consulta pública internacional antes do início da atividade de projeto, a notificação para a AND brasileira e o secretariado da UNFCCC não se faz necessária.

A adicionalidade da atividade do projeto será demonstrada e avaliada usando a versão 5.2 da “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade” acordada pelo Conselho Executivo do MDL.

Passo 1: Identificação de alternativas à atividade do projeto consistentes com as leis e regulamentos atuais

Subpasso 1a. Definir alternativas à atividade do projeto

As alternativas identificadas para a disposição dos resíduos na ausência da atividade do projeto incluem:

- LFG1 – A atividade do projeto (captura de gás de aterro e geração de energia elétrica) realizada sem estar registrada como atividade do projeto de MDL;
- LFG2 – Liberação atmosférica do gás de aterro;
- LFG3 – Captura e queima do biogás de aterro sem

Para geração de energia, as alternativas realistas e aceitáveis incluem:

- P1 – Energia elétrica gerada do gás de aterro, realizada sem estar registrada como atividade do projeto de MDL;
- P6 – Centrais elétricas interligadas à rede existentes e/ou novas;

As únicas alternativas reais restantes para a atividade do projeto são LFG1, LFG2, P1 e P6.

Resultado do Passo 1a: Foram identificados quatro cenários alternativos realistas e aceitáveis para a atividade do projeto.

Subpasso 1b. Consistência com leis e normas obrigatórias:

No Brasil, não há exigências regulatórias ou políticas que obriguem operador do aterro a queimar o biogás gerado no aterro. De acordo com a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)⁵, ratificada pelo Presidente em 02/08/2010 após 19 anos de discussão, não é exigida captura e/ou queima de gás de

⁵ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm



aterro e não há previsão para aprovar tal regulamentação ou política nos próximos anos. Ainda assim, são apresentados dois documentos, elaborados por fontes oficiais atestando que não há regulação ou obrigação sobre a queima de biogás em aterro:

Tabela 2 – Políticas e documentos relevantes sobre o setor de resíduos sólidos

Documentos	Elaborado por	Referência
Redu�es de emissões na disposi�o final de resíduos	Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades	http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/03-aterro_md1_1.pdf , acessado em 11/02/2011. ⁶
SNIS	Ministério das Cidades	SNIS: Secretaria Nacional de Informa�es sobre Saneamento Sistema Nacional de Informa�es sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos, página II.281 http://www.pmss.gov.br/snis/PaginaCarrega.php?EWRerterterTERTer=80 , acessado em 02/08/2010.

Os participantes do projeto monitorar o todas as políticas e circunstâncias relevantes no início de cada período de crédito e ajustar a linha de base (ou seja, o fator de ajuste - AF) de acordo com qualquer mudança que for encontrada. Mesmo não havendo regula o ou políticas exigindo a queima do gás de aterro gerado, os Participantes do Projeto adotaram uma abordagem conservadora e consideraram AF = 10%, como explicado na Se o 6.1 abaixo.

Passo 2. Análise de investimentos

Subpasso 2a. Determinar o método de análise apropriado

Como a atividade do projeto proposta irá gerar benefícios financeiros além da receita relacionada ao MDL, a Op o II foi escolhida.

Subpasso 2b. – Op o II. Aplicar a análise de compara o de investimento

Com o objetivo de avaliar a atratividade financeira/econ mica, o indicador usado foi o Valor Presente Líquido (VPL)

O método de taxa de desconto utilizado para essa análise de compara o está descrito a seguir:

Tabela 3 - Método de taxa de desconto

Taxa de desconto em termos reais		
A	EUA-Tbonds ano 2010 (Títulos do Tesouro Americano)	8.46%
B	Pr�mio de Risco do país	3.00%
C	Pr�mio de Risco de Mercado (S&P 500 - Títulos do Tesouro Americano)	6.39%
D	Beta desalavancado (na falta de companhias abertas com o mesmo perfil de risco)	0.49
E	Taxa de infla�o esperada [3]	1.50%
F = (A - E) + B + C x D	Benchmark - Termos reais	13.08%

⁶ The document was sent to DOE during validation process.



A taxa de títulos do governo escolhida foi a Títulos do Tesouro Americano. A taxa fixa utilizada para cálculo da taxa de desconto foi baseada em dados de 2010, resultando em 8,46%. O índice incluiu a taxa de inflação (1,5%) que foi excluída do rendimento dos títulos Títulos do Tesouro Americano. Assim, a análise de investimento foi realizada utilizando termos reais.

Para calcular esse *spread*, os participantes do projeto usaram o prêmio de risco calculado pela entre os S&P 500 e os Títulos do Tesouro Americano e o S&P 500. Isso resultaria em um prêmio de risco do mercado de 6,02%.⁷

Os títulos do tesouro americano não são suficientes para intitular o risco de investimento em um país em desenvolvimento, como os mercados emergentes com baixo grau de diversificação para produtos globais e mercados financeiros que representam a principal causa para o prêmio de risco do país. Investidores devem observar fatores como níveis de países em países específicos e exigir um prêmio perante aos riscos financeiros, econômicos e de natureza política, tais quais, volatilidade de moeda, perdas de controle de câmbio, volatilidade da economia, inflação, questões trabalhistas, falhas de planejamento econômico, liderança política e sua frequência de mudança, sistema legal pouco desenvolvido entre outros. Damodaran informa sobre um risco de prêmio do país de 3% para investidores brasileiros.

Para estimar o risco de investimento em um projeto de geração de energia, os participantes do projeto devem considerar também o beta das empresas com o mesmo perfil de risco (como empresas públicas com o mesmo portfólio). No entanto, não há outra empresa com portfólio comparável ao da atividade de projeto listada em uma Bolsa de Valores. Portanto, os proponentes do projeto consideraram o beta de todas as utilidades de eletricidade (0,49).⁸ Essa abordagem é considerada conservadora, pois a maior parte dessas empresas opera com tecnologias amplamente conhecidas, menos arriscadas que o LFG para projetos de energia. Com esses dados de entrada, a taxa de desconto é calculada conforme descrito a seguir:

⁷ <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/histretSP.xls>, acessado em 02 de Agosto de 2010.

⁸ <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/archives/totalbeta07.xls>

**Subpasso 2c. Cálculo e comparação dos indicadores financeiros**

As hipóteses a seguir foram adotadas para o cálculo do indicador financeiro:

Tabela 4 - Premissas principais

	Parâmetro	Valor	Unidade	Referência
	Taxa de desconto	13.08%	%	CGR Guatapara - Discount Rate 2011 03 23 MR.xls
Premissas	Tempo de vida do ativo	25	anos	Estudo de viabilidade
	Capacidade instalada por máquina	0.912	MW	Estudo de viabilidade
	Capacidade total instalada	5.5	MW	Estudo de viabilidade
	Fator de capacidade	90.00%	%	Estudo de viabilidade
	Taxa de câmbio	2.31	R\$/EUR	Banco Central do Brasil em 19/07/2010 (http://www4.bcb.gov.br/?TXCONVERSAO)
	Preço da eletricidade	148.00	R\$/MWh	Estudo de viabilidade
	IRPJ (imposto de renda)	25%	%	Imposto de renda (http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/ins/Ant2001/Ant1997/1995/insrf05195.htm)
	CSLL (contribuição social)	9%	%	Contribuição social (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7689.htm)
	Imposto por lucro presumido	32%	%	https://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/DIPJ/2005/PergResp2005/pr517a555.htm
	Taxas de importação e transporte	60%	%	Estudo de viabilidade
	Custo de O&M da planta	60.23	R\$/MWh	Estudo de viabilidade
	Custo de O&M da planta de biogas	8%	%	Estudo de viabilidade
	PIS/PASEP	1.65%	%	Contribuição para o programa de Integração Social e Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público – PIS/PASEP (http://www.receita.fazenda.gov.br/principal/Ingles/SistemaTributarioBR/Taxes.htm)
	COFINS	7,60%	%	COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (http://www.receita.fazenda.gov.br/principal/Ingles/SistemaTributarioBR/Taxes.htm)
Depreciação	10%	anos	Secretaria da Receita Federal do Brasil. Disponível em: http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/ins/ant2001/1998/in16298ane1.htm , accessed on 15/02/2011. Item: 8501	

**Alternativa LFG1**

Para a primeira alternativa: LFG1 – A atividade do projeto (captura de gás de aterro e geração de energia) realizada sem estar registrada como atividade do projeto de MDL; o fluxo de caixa estimado do projeto é apresentado a seguir:

<i>Queima de biogas</i>	Análise de investimento anual					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Análise de custo x Receita						
Receita Bruta (R\$)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PIS/Cofins	9,25%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Receita líquida (R\$)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custos de operação e manutenção		-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42
Resultados operacionais		-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42
Resultados depois de impostos		-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42
Investimento de capital		-2,955,530.20	-271,656.00			
Fluxo de caixa líquido (Biogas)		(R\$ 2,955,530)	(R\$ 821,378)	(R\$ 549,722)	(R\$ 549,722)	(R\$ 549,722)

Nota: todos os valores em reais (R\$)

<i>Geração de Eletricidade</i>	Análise de investimento anual					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Análise de custo x Receita						
Eletricidade despachada (MWh/ano)				28,761	28,761	28,761
Preço da eletricidade (R\$)				148,00	148,00	148,00
Receita Bruta (R\$)				4,256,603.14	4,256,603.14	4,256,603.14
Impostos (PIS Cofins)	9,25%			-393,735.79	-393,735.79	-393,735.79
Receitas líquidas				3,862,867.35	3,862,867.35	3,862,867.35
Custos de operação e manutenção				-2,002,264.91	-2,002,264.91	-2,002,264.91
Resultados operacionais				1,860,602.43	2,254,338.22	2,254,338.22
Impostos (IRPJ/CSLL) (Lucro real)	34,00%			-632,604.83	-766,475.00	-766,475.00
Resultados depois de impostos				1,227,997.61	1,487,863.23	1,487,863.23
Investimento de capital			-8,758,150.40	0,00	0,00	-2,420,337.99

<i>Queima de biogas + Geração de eletricidade</i>	Análise de investimento anual					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Análise de custo x Receita						
Receitas líquidas	0,00	0,00	0,00	3,862,867.35	3,862,867.35	3,862,867.35
Custos de operação e manutenção	0,00	-549,722.42	-549,722.42	-2,551,987.33	-2,551,987.33	-2,551,987.33
Resultados operacionais	0,00	-549,722.42	-549,722.42	1,310,880.02	1,310,880.02	1,310,880.02
LAJIDA	0,00	-549,722.42	-549,722.42	1,310,880.02	1,310,880.02	1,310,880.02
Depreciação	0,00	-295,553.02	-322,718.62	-1,198,533.66	-1,198,533.66	-1,198,533.66
LAJIR	0,00	-845,275.44	-872,441.04	112,346.36	112,346.36	112,346.36
IRPJ/CSLL (lucro real)	34,00%	0,00	0,00	-38,197.76	-38,197.76	-38,197.76
Resultados depois de impostos	0,00	-845,275.44	-872,441.04	74,148.60	74,148.60	74,148.60
Depreciação	0,00	295,553.02	322,718.62	1,198,533.66	1,198,533.66	1,198,533.66
Investimento de capital		-2,955,530.20	-271,656.00	-8,758,150.40	0,00	0,00
Fluxo de caixa líquido total (Biogas + Eletricidade)		(R\$ 2,955,530)	(R\$ 821,378)	(R\$ 9,307,873)	R\$ 1,272,682	R\$ 1,272,682

Nota: todos os valores em reais (R\$)



MDL – Conselho Executivo

2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42
-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42
-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42
(R\$ 549,722)								

2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
35,951	35,951	43,141	43,141	43,141	43,141	35,951	28,761	
148.00	148.00	148.00	148.00	148.00	148.00	148.00	148.00	
5,320,753.92	5,320,753.92	6,384,904.70	6,384,904.70	6,384,904.70	6,384,904.70	5,320,753.92	4,256,603.14	3,191,111.11
-492,169.74	-492,169.74	-590,603.69	-590,603.69	-590,603.69	-590,603.69	-492,169.74	-393,735.79	-292,811.11
4,828,584.18	4,828,584.18	5,794,301.02	5,794,301.02	5,794,301.02	5,794,301.02	4,828,584.18	3,862,867.35	2,898,282.22
-2,435,331.14	-2,435,331.14	-2,868,397.37	-2,868,397.37	-2,868,397.37	-2,868,397.37	-2,435,331.14	-2,002,264.91	-1,569,444.44
2,885,422.78	2,885,422.78	3,516,507.34	3,516,507.34	3,516,507.34	3,516,507.34	2,885,422.78	2,254,338.22	1,628,837.78
-981,043.75	-981,043.75	-1,195,612.49	-1,195,612.49	-1,195,612.49	-1,195,612.49	-981,043.75	-766,475.00	-555,555.56
1,904,379.04	1,904,379.04	2,320,894.84	2,320,894.84	2,320,894.84	2,320,894.84	1,904,379.04	1,487,863.23	1,071,111.11
0.00	-2,420,337.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
4,828,584.18	4,828,584.18	5,794,301.02	5,794,301.02	5,794,301.02	5,794,301.02	4,828,584.18	3,862,867.35	2,898,282.22
-2,985,053.56	-2,985,053.56	-3,418,119.78	-3,418,119.78	-3,418,119.78	-3,418,119.78	-2,985,053.56	-2,551,987.33	-2,118,111.11
1,843,530.63	1,843,530.63	2,376,181.24	2,376,181.24	2,376,181.24	2,376,181.24	1,843,530.63	1,310,880.02	777,777.78
1,843,530.63	1,843,530.63	2,376,181.24	2,376,181.24	2,376,181.24	2,376,181.24	1,843,530.63	1,310,880.02	777,777.78
-1,440,567.45	-1,440,567.45	-1,682,601.24	-1,682,601.24	-1,387,048.22	-1,359,882.62	-484,067.58	-484,067.58	-484,067.58
402,963.18	402,963.18	693,579.99	693,579.99	989,133.01	1,016,298.61	1,359,463.04	826,812.43	292,811.11
-137,007.48	-137,007.48	-235,817.20	-235,817.20	-336,305.22	-345,541.53	-462,217.43	-281,116.23	-107,111.11
265,955.70	265,955.70	457,762.79	457,762.79	652,827.79	670,757.08	897,245.61	545,696.21	192,811.11
1,440,567.45	1,440,567.45	1,682,601.24	1,682,601.24	1,387,048.22	1,359,882.62	484,067.58	484,067.58	484,067.58
0.00	-2,420,337.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R\$ 1,706,523	(R\$ 713,815)	R\$ 2,140,364	R\$ 2,140,364	R\$ 2,039,876	R\$ 2,030,640	R\$ 1,381,313	R\$ 1,029,764	R\$ 484,068



2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42
-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42
-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42	-549,722.42
(R\$ 549,722)								

2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
14,380	14,380	7,190	7,190	7,190	7,190	7,190	7,190	7,190
148.00	148.00	148.00	148.00	148.00	148.00	148.00	148.00	148.00
2,128,301.57	2,128,301.57	1,064,150.78	1,064,150.78	1,064,150.78	1,064,150.78	1,064,150.78	1,064,150.78	1,064,150.78
-196,867.90	-196,867.90	-98,433.95	-98,433.95	-98,433.95	-98,433.95	-98,433.95	-98,433.95	-98,433.95
1,931,433.67	1,931,433.67	965,716.84	965,716.84	965,716.84	965,716.84	965,716.84	965,716.84	965,716.84
-1,136,132.46	-1,136,132.46	-703,066.23	-703,066.23	-703,066.23	-703,066.23	-703,066.23	-703,066.23	-703,066.23
992,169.11	992,169.11	361,084.56	361,084.56	361,084.56	361,084.56	361,084.56	361,084.56	361,084.56
-337,337.50	-337,337.50	-122,768.75	-122,768.75	-122,768.75	-122,768.75	-122,768.75	-122,768.75	-122,768.75
654,831.61	654,831.61	238,315.81	238,315.81	238,315.81	238,315.81	238,315.81	238,315.81	238,315.81
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1,931,433.67	1,931,433.67	965,716.84	965,716.84	965,716.84	965,716.84	965,716.84	965,716.84	965,716.84
-1,685,854.87	-1,685,854.87	-1,252,788.64	-1,252,788.64	-1,252,788.64	-1,252,788.64	-1,252,788.64	-1,252,788.64	-1,252,788.64
245,578.80	245,578.80	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81
245,578.80	245,578.80	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81
-242,033.79	-242,033.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3,545.01	3,545.01	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81
-1,205.30	-1,205.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,339.71	2,339.71	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81	-287,071.81
242,033.79	242,033.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R\$ 244,373	R\$ 244,373	(R\$ 287,072)						

Para a alternativa LFG1 (Planta de geração de eletricidade e Sistema de extração de biogás de aterro), o VPL é R\$ - 5.802.423,38.

Alternativa LFG2

A segunda alternativa: LFG2 (Liberação de biogás de aterro para a atmosfera) é a continuação da prática atual, que atende a todas as normas e políticas aplicáveis e foi considerada a alternativa mais plausível para a atividade do projeto.

Assim VPL = 0.

Alternativa LFG3



Para a terceira alternativa: LFG3 – Captura e queima de biogás de aterro; sem ser registrado como atividade de projeto do MDL, o fluxo de caixa para a instalação de um sistema de coleta e queima está apresentado abaixo:

Queima de biogás	Análise de investimento anual						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Análise de custo x Receita							
Receita Bruta (R\$)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PIS/Cofins	9,25%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Receita líquida (R\$)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custos de operação e manutenção		(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)
Resultados operacionais		(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)
Resultados depois de impostos		(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)
Investimento de capital		(2,955,530.20)	(271,656.00)				
Fluxo de caixa líquido (Biogás)		(R\$ 2,955,530)	(R\$ 821,378)	(R\$ 549,722)	(R\$ 549,722)	(R\$ 549,722)	(R\$ 549,722)

Nota: todos os valores em reais (R\$)

2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)
(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)
(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)
(R\$ 549,722)									

2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)
(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)
(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)	(549,722.42)
(R\$ 549,722)								

Para a alternativa LFG3 (captura e queima de biogás de aterro), o VPL é R\$ - 7.204.047,37.

Subpasso 2d. Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade foi realizada variando a tarifa de eletricidade (receita), investimento de capital (Investimento de capital) e as despesas operacionais e de manutenção (O&M) para as alternativa. Todos os parâmetros variam de -10% a +10%, conforme o resultado apresentado abaixo:

Tabela 5 – Análise de Sensibilidade

Parâmetro	Variação	VPL (R\$)		
		Alternativa LFG1	Alternativa LFG2	Alternativa LFG3
Investimento de Capital	-10%	-4,576,493.90	0.00	-6,884,471.00
	10%	-7,028,352.86	0.00	-7,523,623.74
Receitas	-10%	-7,568,661.93	0.00	-7,204,047.37

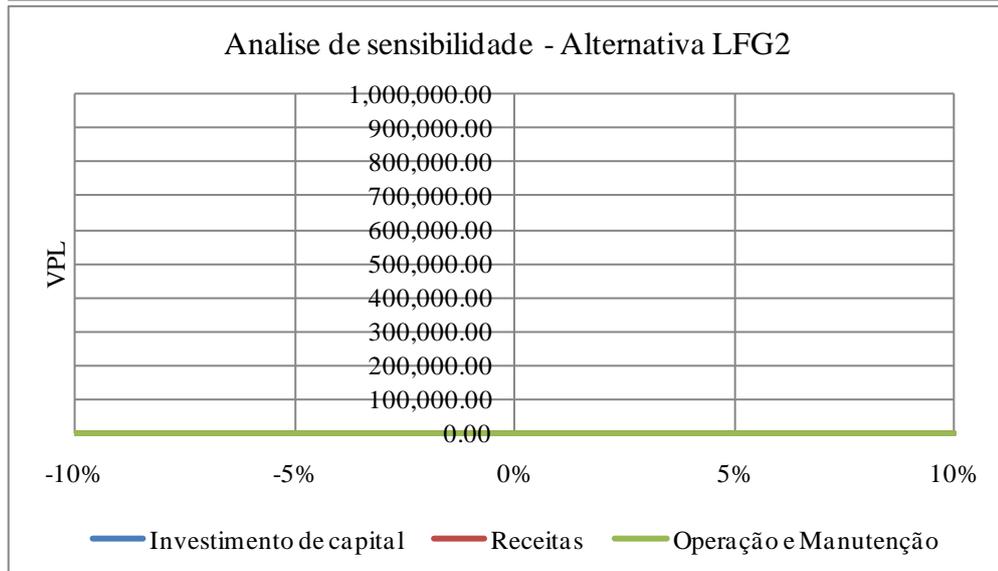
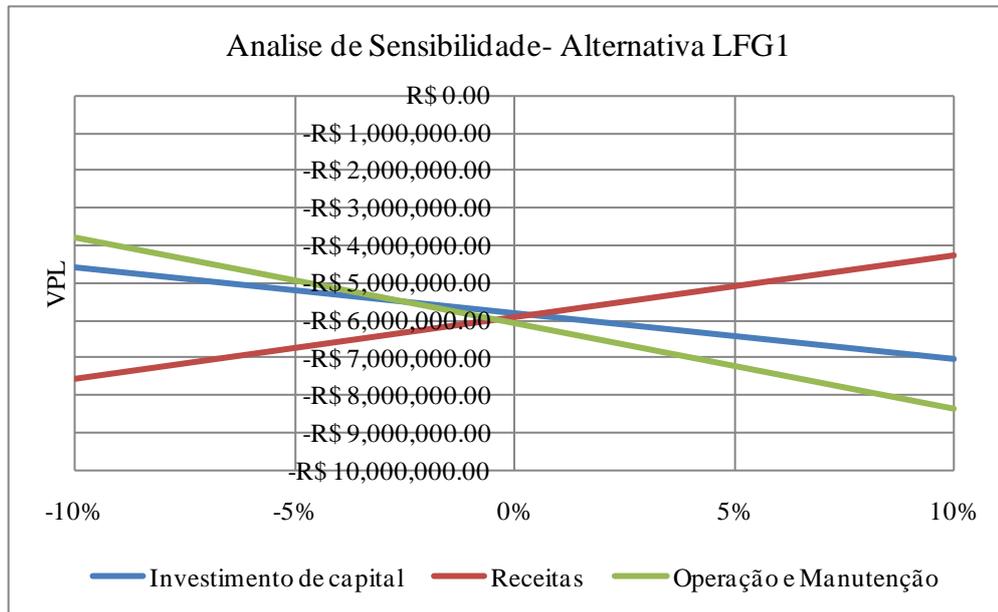


	10%	-4,266,624.41	0.00	-7,204,047.37
O&M	-10%	-3,810,240.92	0.00	-6,803,219.00
	10%	-8,371,637.04	0.00	-7,604,875.74
Caso base	0%	-5,802,423.38	0.00	-7,204,047.37

Como apresentado acima, mesmo que o melhor cenário seja aplicado, o Valor Presente Líquido do projeto será zero em todas as variações.



As figuras abaixo mostram a análise de sensibilidade para todos as alternativas.



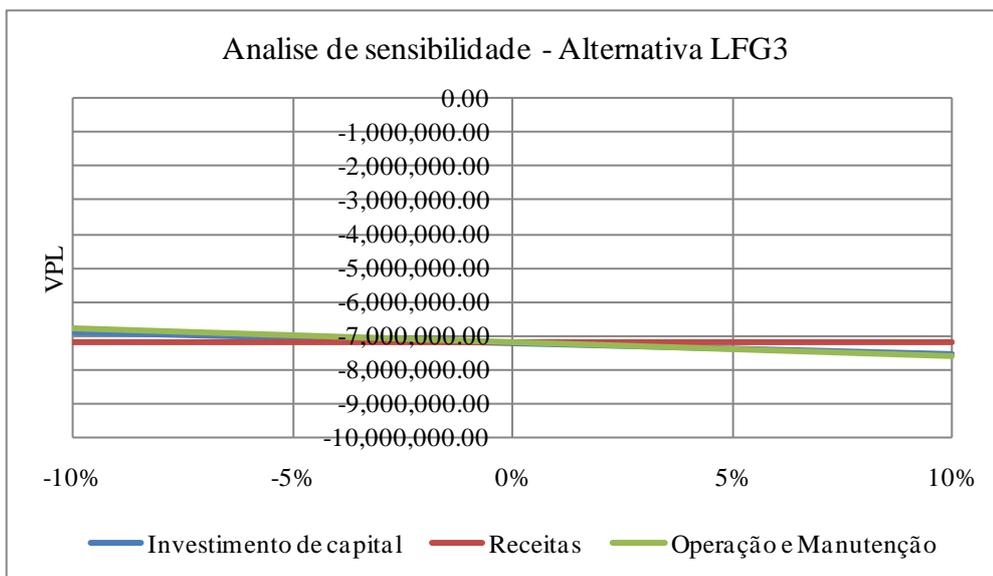


Figura 11 – Análise de sensibilidade

É apresentado abaixo um curto ranking com as alternativas do projeto de acordo com o VPL, levando em consideração os resultados da análise de sensibilidade.

Alternativas	Resultados
LFG2	Melhor cenário
LFG1	Cenário intermediário
LFG3	Pior cenário

Como as análises de investimento, embasadas pelas análises de sensibilidade, foram conclusivas então o cenário com alternativa mais atrativa financeiramente é considerado o cenário de linha de base (LFG2).

Ponto de equilíbrio - LFG1 (cenário da atividade do projeto)

Para assegurar a adicionalidade desta atividade de projeto (LFG1), os proponentes do projeto variaram os três parâmetros identificados (Investimento de capital, O&M e Receitas) até que cada um deles atingisse VPL = 0. Os resultados são apresentados a seguir e a planilha foi fornecida à equipe de auditoria.

Investimento de Capital – Para atingir VPL = 0, as despesas de capital devem ser reduzidas em 47,3%. A ocorrência desse resultado no futuro é extremamente improvável porque essa redução é grande demais para qualquer tipo de projeto que tenha uma estimativa de investimentos confiável (como o Projeto de Gás de Aterro CGR Guatapará) e porque geralmente Investimento de Capital aumenta durante a implementação do projeto.

O&M – Além disso, para atingir a taxa de desconto, o custo de O&M deve ser reduzido em 53,4%. Isso significa que o proponente de projeto deve reduzir para a metade os custos de O&M. Conseqüentemente, esse cenário é irreal.



Receita – este valor deve ser aumentado em 37,9% para atingir a taxa de desconto. Isso significa que a tarifa de eletricidade deve atingir R\$ 204,04; valor considerado não realista, pois é muito superior aos valores médios do último leilão de venda de eletricidade no Brasil.

A tabela abaixo mostra o preço da eletricidade nos leilões brasileiros. O preço máximo da eletricidade foi de 156,23 R\$/MWh. Além disso, no Brasil os leilões de energia são reversos, portanto a energia é adquirida no menor preço.

Tabela 6 – Resultado dos leilões de energia recentes feitos no Brasil

Data	Início de Operação	Tipo	Duração do contrato (anos)	Eletricidade em contrato (Mwmédio)	Preço médio de eletricidade (BRL/MWh)
29/09/2006 (A - 3)	2009	Térmica	15	644	142,59
	2009	Hidráulica	30	1.028	136,54
10/10/2006 (A - 5)	2011	Térmica	15	535	148,03
	2011	Hidráulica	30	569	130,16
26/07/2007 (A - 3)	2010	Térmica	15	1.304	145,05
16/10/2007 (A - 5)	2012	Térmica	15	1.597	138,26
	2012	Hidráulica	30	715	139,1
UHE Santo Antônio (10/12/2007) A - 5	2012	Hidráulica	30	1.554	84,95
UHE Jirau 19/05/2008 (A - 5)	2013	Hidráulica	30	1.383	76,86
Energia Reserva (14/08/2008)	2009	Biomassa	15	35	65,56
	2010			513	63,23
A - 3 (17/09/2008)	2011	Térmica	15	1.076	149,23
A - 5 (30/09/2008)	2013	Térmica	15	3.004	156,43
	2013	Hidráulica	30	121	97,02

Fonte: Ministério de Minas e Energia
<http://www.mme.gov.br/mme>

Assim, o participante de projeto considerou esta situação improvável de ocorrer no futuro.

Resultado do Step 2

Como foi possível observar, esta atividade de projeto (LFG1) não tem atratividade financeira por fornecer um VPL sem a receita das RCEs abaixo de zero.

Portanto, parece razoável concluir que é improvável que a atividade do projeto seja o cenário mais financeiramente atraente.



Passo 4. Análise da prática comum

Subpasso 4a. Analisar outras atividades semelhantes à atividade do projeto proposta:

Baseado nos documentos abaixo:

- Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima⁹

Estabelece que entre 1990 e 2002 a quantidade total de metano recuperado em aterros brasileiros foi considerado zero. Além disso, a partir de 2003, todo o metano queimado/recuperado e considerado no inventário veio de projetos de aterros sanitários brasileiros contemplados no MDL.

- Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Setor de Resíduos e Efluentes do Estado de São Paulo 1990 a 2008¹⁰

Estabelece que entre 1990 e 2002 a quantidade total de metano recuperado em aterros no estado de São Paulo foi considerado zero. Além disso, a partir de 2003, todo o metano queimado/recuperado e considerado no inventário estadual veio de reduções de CH₄ de projetos de aterros sanitários do estado de São Paulo contemplados no MDL.

- Reduzindo a incerteza do metano recuperado (R) em inventários de gás de efeito estufa do setor de resíduos e o fator de ajuste (AF) em projetos de gás de aterros sanitários no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.¹¹

Estabelece que “todos os aterros sanitários brasileiros com sistema de sistema de coleta e destruição (sistema ativo) são projetos implementados no âmbito do MDL”.

⁹ Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia. Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Página 62. (http://www.mct.gov.br/upd_blob/0213/213909.pdf), acessado em 07/04/2011.

¹⁰ Fonte: CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Setor de Resíduos e Efluentes do Estado de São Paulo 1990 a 2008. Página 253. (<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/geesp/file/docs/consulta/relatorios/residuos.pdf>), acessado em 07/04/2011.

¹¹ Fonte: MAGALHÃES, G.HC.; ALVES, J.W.S.; SANTO FILHO. F.; COSTA, R.M.; KELSON. M. Reducing the uncertainty of methane recovered (R) in greenhouse gas inventories from waste sector and of adjustment factor (AF) in landfill gas projects under the clean development mechanism (2010). Página 174. (http://ghg.org.ua/fileadmin/user_upload/book/Proceedengs_UncWork.pdf), acessado em 07/04/2011.



Dessa forma, não existe no Brasil atividades similares¹² ao projeto proposto em operação sem os benefícios do MDL, porque todos os aterro sanitários que estão desenvolvendo captura ou uso de gás de aterro, estão sendo desenvolvidos como atividades de projeto MDL. A tabela abaixo mostra os projetos de aterro implementados ou em desenvolvimento no Brasil

Título do projeto	Situação	Fonte
NovaGerar Landfill Gas to Energy Project	Registrado em 18/11/2004	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1095236970.6/view
Salvador da Bahia Landfill Gas Management Project	Registrado em 15/08/2005	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1117823353.4/view
Onyx Landfill Gas Recovery Project – Trémembé, Brazil	Registrado em 24/11/2005	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1126082019.35/view
Brazil MARCA Landfill Gas to Energy Project	Registrado em 23/01/2006	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1132565688.17/view
Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project (BLFGE)	Registrado em 20/02/2006	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1134130255.56/view
ESTRE's Paulínia Landfill Gas Project (EPLGP)	Registrado em 03/03/2006	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1134989999.25/view
Caieiras landfill gas emission reduction	Registrado em 09/03/2006	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1134509951.62/view
Landfill Gas to Energy Project at Lara Landfill, Mauá, Brazil	Registrado em 15/05/2006	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1138957573.9/view
São João Landfill Gas to Energy Project (SJ)	Registrado em 02/07/2006	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1145141778.29/view
Project Anaconda	Registrado em 15/12/2006	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1155134946.56/view
Central de Resíduos do Recreio Landfill Gas Project	Registrado em 31/12/2006	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1158844635.31/view
Canabrava Landfill Gas Project	Registrado em 08/04/2007	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/SGS-UKL1169669649.47/view
Aurá Landfill Gas Project	Registrado em 30/04/2007	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/SGS-UKL1169639070.69/view
Quitaúna Landfill Gas Project (QLGP)	Registrado em 27/05/2007	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1169931302.54/view

¹² A “Ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade” – versão 5.2, diz: “Projetos são considerados similares se estiverem no mesmo país / região e / ou dependem de uma tecnologia muito semelhante, são de uma escala similar, e acontecem em um ambiente semelhante em relação ao quadro regulamentar, clima de investimento, acesso à tecnologia, acesso a financiamento, etc. Outras atividades de projeto MDL (atividades do projeto registrados e as atividades do projeto que tenham sido publicados no sitio eletrônico da UNFCCC para consulta global aos atores envolvidos como parte do processo de validação) não devem ser incluídos nesta análise”.



MDL – Conselho Executivo

ESTRE Itapevi Landfill Gas Project (EILGP)	Registrado em 17/09/2007	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1169886803.63/view
URBAM/ARAUNA - Landfill Gas Project (UALGP)	Registrado em 14/10/2007	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1185017358.24/view
Embralixo/Araúna - Bragança Landfill Gas Project (EABLGP)	Registrado em 15/10/2007	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1182151832.44/view
Alto-Tiete landfill gas capture project	Registrado em 29/05/2008	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/RWTUV1204280292.23/view
Probiogas - JP-João Pessoa Landfill Gas Project	Registrado em 30/01/2008	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/SGS-UKL1181685608.94/view
ESTRE Pedreira Landfill Gás Project (EPLGP)	Registrado em 12/02/2008	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1179394615.79/view
SANTECH – Saneamento & Tecnologia Ambiental Ltda. – SANTEC Resíduos landfill gas emission reduction Project Activity	Registrado em 19/02/2009	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/TUEV-SUED1214902532.06/view
Terrestre Ambiental Landfill Gás Project	Registrado em 06/05/2008	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1179391286.32/view
CTRVV Landfill emission reduction project	Registrado em 28/05/2008	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/SGS-UKL1198775230.25/view
Feira de Santana Landfill Gas Project	Registrado em 12/08/2008	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1203743009.45/view
Proactiva Tijuquinhas Landfill Gas Capture and Flaring project	Registrado em 13/08/2008	http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1200058130.23/view
Natal Landfill Gas Recovery Project	Validação	http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/K82DG9XUKVQ8IGUYJZMLMYLPQALIS/view.html
Projeto de Gas de Aterro TECIPAR – PROGAT	Validação	http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/O7LXRYICDY6UWTAIEGYKIZXMEM2SMO/view.html
Marília/Arauna Landfill Gas Project	Validação	http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/FQBM6GP50MLPJP39192IFGG9T783R/view.html
Laguna Landfill Methane Flaring	Validação	http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/ZYNYNR7MAYN1HUBX6W98E7BWLWMOI4/view.html
Gramacho Landfill Gas Project	Validação	http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/IOJKHC9RUXNKF0XMF0GW8V7YS4BV4UU/view.html
Exploitation of the biogas from Controlled Landfill in Solid Waste Management Central-CTRS/BR.040	Validação	http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/MOYBL8JBAF6YGLLMXD0Q4EWLGP9M7/view.html
Embralixo/Araúna - Bragança Landfill Gas Project (EABLGP)	Validação	http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/BLH87CY04LN8PYLXEF6VS7X0PX8O60/view.html
Corpus/Araúna – Landfill Biogas Project.	Validação	http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/XRCDRO6VTVP6B8NFCCTH92OZ19D6B7/view.html
CTR Candeias Sanitary Landfill	Validação	http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/N6QEYV2VTTLA6IHMBS5246UONLXAA3/view.html
Manaus Landfill Gas Project	Validação	http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/UU28PRXBOC4Z6WHEUG6OM1EXXDBOW2/view.html

Resumindo, não há no Brasil projeto em aterro sanitário queimando ou usando o gás de aterro sem as receitas do MDL.

**MDL – Conselho Executivo****Subpasso 4b. Discutir opções semelhantes que estão ocorrendo:**

Não aplicável. Não há opções similares a atividade de projeto proposta não sendo desenvolvido como uma atividade de projeto de MDL.

Conclusão:

Como todos os critérios da “Ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade” – versão 5.2 são satisfeitos, o projeto pode ser considerado adicional.

B.6. Reduções de emissões:**B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:**

As emissões da linha de base foram calculadas de acordo com a seguinte fórmula:

$$BE_y = (MD_{project,y} - MD_{BL,y}) \times GWP_{CH4} + EL_{LFG,y} \times CEF_{elec,BL,y} + ET_{LFG,y} \times CEF_{ther,BL,y}$$

Onde:

- BE_y = Emissões da linha de base no ano y (tCO₂e);
- $MD_{project,y}$ = A quantidade de metano que teria sido destruída/queimada durante o ano, em toneladas de metano (tCH₄) no cenário do projeto;
- $MD_{BL,y}$ = A quantidade de metano que teria sido destruída/queimada durante o ano na ausência do projeto em razão de exigência regulatória e/ou contratual, em toneladas de metano (tCH₄);
- GWP_{CH4} = O valor do Potencial de Aquecimento Global do metano para o primeiro período de compromisso é de 21 tCO₂e/tCH₄;
- EL_{LFG} = A quantidade líquida de eletricidade produzida usando o LFG que na ausência da atividade do projeto teria sido produzido pelas centrais interligadas à rede ou por geração de energia elétrica cativa com base em combustível fóssil no local/fora do local, durante o ano y , em megawatt-hora (MWh);
- $CEF_{elec,BL,y}$ = A intensidade das emissões de CO₂ da fonte de linha de base da eletricidade deslocada, em tCO₂e/MWh;
- $ET_{LFG,y}$ = A quantidade de energia térmica produzida utilizando o gás de aterro, que na ausência da atividade do projeto teria sido produzida da caldeira alimentada com combustível fóssil no local/fora do local, durante o ano y em TJ;
- $CEF_{ther,BL,y}$ = A intensidade das emissões de CO₂ do combustível usado pela caldeira para gerar energia térmica que é deslocada pela geração de energia térmica com base em LFG, em tCO₂/TJ.

Como o projeto visa somente queimar em queimador e gerar eletricidade, $ET_{LFG,y} = 0$, e a equação é alterada como a seguir:

$$BE_y = (MD_{project,y} - MD_{BL,y}) \times GWP_{CH4} + EL_{LFG,y} \times CEF_{elec,BL,y}$$

Como não existem exigências regulatórias ou contratuais que especifiquem MD_{BL} , não existe dado histórico para captura e destruição de LFG. Portanto, é usado um “Fator de ajuste” (AF) levando em consideração o contexto do projeto, usando a seguinte fórmula:



MDL – Conselho Executivo

$$MD_{BL} = MD_{project,y} \times AF$$

Onde AF é estimado da seguinte forma:

1. Porcentagem de metano ventilado através do sistema passivo: O operador do local instalou um sistema de ventilação passiva simples. Como alguns especialistas dizem “Os sistemas passivos não são tão eficientes quanto os ativos”. A eficiência de coleta é de 65% para o CGR Guatapará. O IPCC 2006¹³ mensurou em 11 aterros sanitários fechados (onde a eficiência de coleta é maior que a de aterros sanitários em operação) uma eficiência média de coleta de 37% para sistemas ativos. A fim de se manter conservativa, a eficiência de coleta no cenário de linha de base é assumida como 50% (sistema passivo de ventilação).
2. Metodologias atuais estimam que a eficiência de combustão de equipamentos patenteados com queimador aberto é de 50% (metade do metano recuperável é queimado). Como os ventiladores passivos no aterro CGR Guatapará não são otimizados para a queima de biogás (como por exemplo, não há ignição automática nem mesmo ajuste lambda) é improvável que eles atinjam a eficiência de combustão de 50% que é normalmente atribuída a equipamentos de engenharia de queima. Dessa forma,
3. De acordo com o operador do aterro sanitário, os poços não queimam biogás de aterro constantemente e ao mesmo tempo.

Portanto, a formula usada para o cálculo do Fator de Ajuste (AF) está apresentada abaixo:

$$AF = (Q_{vents} \times \eta_{open_flares} \times \eta_{vent} \times \%_{ignited}) \div Q_{baseline}$$

Onde:

- AF = Fator de Ajuste
- Q_{vents} = Taxa de fluxo médio de biogás de aterro em ventilação passiva corrigido para 50% de metano;
- η_{openqueimadores} = Eficiência de combustão em ventilação passiva usada da mesma forma que em queimadores abertos;
- %_{ignited} = Porcentagem de ventiladores passivos que queimam a qualquer momento;
- Q_{baseline} = A eficiência de coleta estimada multiplicada pela eficiência do Queimador.

Assim, os valores usados são:

Q_{vents} = 50%, baseado no IPCC 2006;

η_{openqueimador} = 50%;

η_{vent} = 50%;

%_{ignited} = 50%;

Q_{baseline} = uma eficiência de coleta de 65% multiplicada por uma eficiência do queimador de 99%;

Poços que efetivamente queimam	50%	Eficiência de Coleta	65%
Eficiência de Queimador aberto projetado	50%	Eficiência do queimador	99%
η _{vents}	50%		
Eficiência de Coleta	50%		

¹³ IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 3, página 3.19.

**MDL – Conselho Executivo**

Total	6,25%	Total	64,35%
Fator de Ajuste			9.71%

Então o Fator de Ajuste de 10% foi usado e considerado conservativo. AF = 10%.

De acordo com a metodologia ACM0001 versão 11, o metano destruído pela atividade do projeto ($MD_{project,y}$) durante um ano é determinado pelo monitoramento da quantidade de metano efetivamente queimado em queimador e do gás usado para gerar eletricidade. A atividade de projeto tem o objetivo de capturar e queimar em Queimador o biogás de aterro e, em uma segunda fase, gerar eletricidade com o mesmo.

A soma das quantidades alimentadas no(s) queimador(es) e na(s) central(is) elétricas

$$MD_{project,y} = MD_{flared,y} + MD_{electricity,y};$$

Onde:

$MD_{flared,y}$ = Quantidade de metano destruído pela queima em queimador (tCH₄);

$MD_{electricity,y}$ = Quantidade de metano destruído pela geração de eletricidade (tCH₄);

$MD_{flared,y}$ é calculado como a seguir:

$$MD_{flared,y} = (LFG_{flared,y} \times w_{CH_4} \times D_{CH_4}) - \frac{PE_{flare,y}}{GWP_{CH_4}}$$

Onde: $LFG_{flare,y}$ = Quantidade de gás de aterro alimentado no(s) queimador(es) durante o ano medida em (m³);

w_{CH_4} = Fração média de metano do gás de aterro como medido durante o período determinado de tempo t em intervalos de tempo não maiores que uma hora (tipicamente a cada 2 a 3 minutos) e expressa como uma fração de volume de CH₄ por volume de LFG (em m³CH₄/m³LFG);

D_{CH_4} = Densidade do metano, expressa em toneladas de metano por metro cúbico de metano (tCH₄/m³CH₄) e medida nas CNTP (0 grau Celsius e 1 atm), que é 0,0007168 tCH₄/m³CH₄ (conforme a metodologia consolidada ACM0001 ver. 11);

$PE_{flare,y}$ = Emissões do projeto provenientes de queima em queimador do fluxo de gás residual no ano y (tCO₂e)¹⁴;

E $MD_{electricity,y}$ é calculada como a seguir:

$$MD_{electricity,y} = LFG_{electricity,y} \times w_{CH_4} \times D_{CH_4}$$

Onde:

$LFG_{electricity,y}$ = Quantidade de gás de aterro alimentada no gerador de eletricidade (m³).

As emissões ex-ante foram calculadas conforme descrito no item B.6.3.

Emissões do projeto:

¹⁴ De acordo com a metodologia ACM0001 v.11, $PE_{flared,y}$ é considerado em $MD_{flared,y}$

**MDL – Conselho Executivo**

$$PE_y = PE_{EC} + PE_{FC,j,y}$$

Onde:

$PE_{EC,y}$ = Emissões provenientes de consumo de eletricidade no caso do projeto (tCO₂).

$PE_{FC,j,y}$ = Emissão proveniente de consumo de calor no caso do projeto (tCO₂).

Não haverá consumo de calor nesta atividade do projeto ($PE_{FC,j,y}=0$), assim a fórmula fica:

$$PE_y = PE_{EC}$$

No entanto, a emissão do projeto pelo consumo de eletricidade tem duas componentes. A Primeira ($PE_{EC1,y}$), se deve ao consumo de eletricidade da rede. A segunda componente ($PE_{EC2,y}$), se deve à eletricidade advinda dos geradores a diesel.

Portanto, $PE_y = PE_{EC1,y} + PE_{EC2,y}$

 $PE_{EC1,y}$ – eletricidade consumida da rede

Para a eletricidade consumida da rede, a opção A1 da “Ferramenta para calcular as emissões da linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade” será usada. Nesse caso, o fator de emissão combinado será calculado utilizando a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” ($EF_{EL,j1,y} = EF_{grid,CM,y}$).

$$PE_{EC1,y} = EC_{PJ,j1,y} \times EF_{grid,CM,y} \times (1 + TDL_{j1,y})$$

Onde:

$EC_{PJ,y}$ = quantidade de eletricidade consumida da rede pela atividade do projeto durante o ano y (MWh);

$EF_{grid,CM,y}$ = o fator de emissão da rede no ano y (tCO₂/MWh);

$TDL_{j1,y}$ = perdas técnicas médias na transmissão e distribuição na rede no ano y para o nível de tensão no qual a eletricidade é obtida da rede no local do projeto.

 $PE_{EC2,y}$ – eletricidade consumida do gerador a diesel

Para a eletricidade consumida advinda do gerador a diesel, a opção B1 da “Ferramenta para calcular as emissões da linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade”, versão 1” será usada.

$$PE_{EC2,y} = EC_{PJ,j2,y} \times EF_{EL,j2,y} \times (1 + TDL_{j2,y})$$

Onde:

$EC_{PJ,j2,y}$ = quantidade de eletricidade pelo gerador a diesel na atividade do projeto durante o ano y (MWh);

$EF_{EL,j2,y}$ = o fator de emissão do gerador a diesel no ano y (tCO₂/MWh);

$TDL_{j2,y}$ = perdas técnicas médias na transmissão e distribuição na rede no ano y para o nível de tensão no qual a eletricidade é obtida do gerador a diesel no local do projeto.

O gerador a diesel está localizado na planta de biogás e portanto, não existem perdas técnicas de transmissão e distribuição ($TDL_{j2,y} = 0$). Portanto a formula é:

**MDL – Conselho Executivo**

$$PE_{EC2,y} = EC_{PJ,j2,y} \times EF_{EL,j2,y}$$

O fator de emissão do gerador a diesel é:

$$EF_{EL,j2,y} = \frac{\sum_n \sum_i FC_{n,i,t} \times NCV_{i,t} \times EF_{CO2,i,t}}{\sum_n EG_{n,t}}$$

Onde:

- $EF_{EL,j,y}$ = Fator de emissão para a geração de eletricidade da fonte j no ano y (tCO₂/MWh)
- $FC_{n,i,t}$ = Quantidade de combustível fóssil tipo i queimado em uma planta energética cativa n no período de tempo t (unidade de massa ou volume)
- $NCV_{i,t}$ = Média do poder calorífico inferior do combustível fóssil tipo i usado no período de tempo t (GJ / unidade de massa ou volume)
- $EF_{CO2,i,t}$ = Média do fator de emissão do CO₂ do combustível fóssil tipo i usado no período de tempo t (tCO₂ / GJ)
- $EG_{n,t}$ = Quantidade de eletricidade gerada em uma planta energética cativa n no período de tempo t (MWh)
- i = São os tipos de combustíveis fósseis queimados na planta energética cativa n no período de tempo t
- j = Fontes de consumo de eletricidade no projeto
- n = Planta energética cativa com queima de combustível fóssil instalada no local da fonte do consumo de eletricidade j, k ou l
- t = Período de tempo para qual o fator de emissão para a geração de eletricidade é determinado

Fugas:

De acordo com a ACM0001 versão 11, nenhum efeito de fugas precisa ser considerado.

Redução de emissões

As reduções de emissões são calculadas como a seguir:

$$ER_y = BE_y - PE_y.$$

Onde:

- ER_y = Reduções de emissões no ano y (tCO₂e/ano);
- BE_y = Emissões da linha de base no ano y (tCO₂e/ano);
- PE_y = Emissões do projeto no ano y (tCO₂e/ano);

Será(ão) instalado(s) queimador(es) fechado(s) na atividade de projeto para aumentar a eficiência de destruição. Esses alcançam 99% de eficiência de destruição de metano.

**MDL – Conselho Executivo**

Para determinar as emissões do projeto da queima em queimador de gases foi usada a “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano”. De acordo com essa ferramenta, as emissões do projeto devem ser calculadas em 7 passos.

PASSO 1. Determinação da vazão mássica do gás residual que é queimado em queimador

A densidade do gás residual é determinada com base na fração volumétrica de todos os componentes no gás:

$$FM_{RG} = \rho_{RG,n,h} \times FV_{RG,h}$$

$FM_{RG,h}$ = Vazão mássica do gás residual na hora h (kg/h);
 $\rho_{RG,n,h}$ = Densidade do gás residual nas condições normais na hora h (kg/m³);
 $FV_{RG,h}$ = Vazão volumétrica do gás residual em base seca nas condições normais na hora h ;

E

$$\rho_{RG,n,h} = \frac{P_n}{\frac{R_u}{MM_{RG,h}} \times T_n}$$

P_n = Pressão atmosférica nas condições normais (101.325 Pa);
 R_u = Constante universal do gás ideal (8,314 Pa.m³/kmol.K);
 $MM_{RG,h}$ = Massa molecular do gás residual na hora h (kg/kmol);
 T_n = Temperatura nas condições normais (273.15K);

E

$$MM_{RG,h} = \sum_i (fv_{i,h} \cdot MM_i)$$

$fv_{i,h}$ = Fração volumétrica do componente i no gás residual na hora h ;
 MM_i = Massa molecular do componente do gás residual i (kg/kmol);
 i = Componentes do gás;

Conforme permitido pela ferramenta, os participantes do projeto irão medir somente a fração volumétrica do metano e considerar a diferença para 100% como sendo nitrogênio (N₂).

PASSO 2. Determinação da fração da massa de carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio no gás residual

$$fm_{j,h} = \frac{\sum_i fv_{i,h} \cdot AM_j \cdot NA_{j,i}}{MM_{RG,h}}$$

$fm_{j,h}$ = Fração da massa do elemento j no gás residual na hora h ;
 AM_j = Massa atômica do elemento j (kg/kmol);
 $NA_{j,i}$ = Número de átomos do elemento j no componente i ;

**MDL – Conselho Executivo**

- $MM_{RG,h}$ = Massa molecular do gás residual na hora h ;
 j = Os elementos carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio;
 i = Os componentes CH_4 e N_2 (de acordo com a simplificação usada);

PASSO 3. Determinação da vazão volumétrica do gás de exaustão em base seca

$$TV_{n,FG,h} = V_{n,FG,h} \times FM_{RG,h}$$

Onde:

- $TV_{n,FG,h}$ = Vazão volumétrica do gás de exaustão em base seca nas condições normais na hora h (m^3/h);
 $V_{n,FG,h}$ = Volume do gás de exaustão do queimador em base seca nas condições normais por kg de gás residual na hora h (m^3/kg gás residual);
 $FM_{RG,h}$ = Vazão mássica do gás residual na hora h (kg gás residual/h);

$$V_{n,FG,h} = V_{n,CO_2,h} + V_{n,O_2,h} + V_{n,N_2,h}$$

Onde:

- $V_{n,N_2,h}$ = Quantidade de volume de N_2 livre no gás de exaustão do queimador nas condições normais por kg de gás residual na hora h (m^3/kg gás residual);
 $V_{n,O_2,h}$ = Quantidade de volume de O_2 livre no gás de exaustão do queimador nas condições normais por kg de gás residual na hora h (m^3/kg gás residual);
 $V_{n,CO_2,h}$ = Quantidade de volume de CO_2 livre no gás de exaustão do queimador nas condições normais por kg de gás residual na hora h (m^3/kg gás residual);

$$V_{n,O_2,h} = n_{O_2,h} \times MV_n$$

- $n_{O_2,h}$ = Quantidade de moles de O_2 no gás de exaustão do queimador por kg de gás residual queimado em queimador na hora h (m^3/kg gás residual);
 MV_n = Volume de um mole de qualquer gás ideal nas condições normais de temperatura e pressão (22,4 L/mol) (em $m^3/kmol$);

$$V_{n,CO_2,h} = \frac{fm_{C,h}}{AM_C} \times MV_n$$

- $fm_{C,h}$ = Fração da massa de carbono no gás residual na hora h (m^3/kg gás residual);
 MA_C = Massa atômica de carbono (kg/kmol);
 MV_n = Volume de um mole de qualquer gás ideal nas condições normais de temperatura e pressão (22,4 L/mol) (em $m^3/kmol$);

E

$$V_{n,N_2,h} = MV_n \cdot \left\{ \frac{fm_{N,h}}{2004AM_n} + \left(\frac{1 - MF_{O_2}}{MF_{O_2}} \right) \cdot (F_h + n_{O_2,h}) \right\}$$

Onde:

- $fm_{N,h}$ = Fração da massa de nitrogênio no gás residual na hora h

**MDL – Conselho Executivo**

- AM_n = Massa atômica de nitrogênio (kg/kmol);
 MF_{O_2} = Fração volumétrica de O_2 do ar;
 F_h = Quantidade estequiométrica de moles de O_2 necessária para a oxidação total de um kg de gás residual queimado em queimador na hora h (kmol/kg gás residual);
 $n_{O_2,h}$ = Quantidade de moles de O_2 no gás de exaustão do queimador por kg de gás residual queimado em queimador na hora h (kmol/kg gás residual);

$$n_{O_2,h} = \frac{t_{O_2,h}}{\left(1 - \left(\frac{t_{O_2,h}}{MF_{O_2}}\right)\right)} \times \left[\frac{fm_{C,h}}{AM_C} + \frac{fm_{N,h}}{2AM_N} + \left(\frac{1 - MF_{O_2}}{MF_{O_2}}\right) \times F_h \right]$$

- $t_{O_2,h}$ = Fração volumétrica de O_2 no gás de exaustão na hora h ;
 MF_{O_2} = Fração volumétrica de O_2 do ar;
 F_h = Quantidade estequiométrica de moles de O_2 necessária para a oxidação total de um kg de gás residual na hora h (kmol/kg gás residual);
 AM_j = Massa atômica do elemento j (kg/kmol);
 j = Os elementos carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio;

$$F_h = \frac{fm_{C,h}}{AM_C} + \frac{fm_{H,h}}{4AM_H} + \frac{fm_{O,h}}{2AM_O}$$

Onde:

- $fm_{j,h}$ = Fração da massa do elemento j no gás residual na hora h ;

PASSO 4. Determinação da vazão mássica de metano no gás de exaustão em base seca

A vazão mássica de metano no gás de exaustão se baseia na vazão volumétrica do gás de exaustão e na concentração medida de metano no gás de exaustão, como a seguir:

$$TM_{FG,h} = \frac{TV_{n,FG,h} \cdot fv_{CH_4,FG,h}}{1000000}$$

Onde:

- $TV_{n,FG,h}$ = Vazão volumétrica do gás de exaustão em base seca nas condições normais na hora h (m^3/h gás de exaustão);
 $fv_{CH_4,FG,h}$ = Concentração de metano no gás de exaustão do queimador em base seca nas condições normais na hora h (mg/m^3).

PASSO 5. Determinação da vazão mássica de metano no gás residual em base seca

A quantidade de metano no gás residual fluindo para o queimador é o produto da vazão volumétrica do gás residual ($FV_{RG,h}$), da fração volumétrica de metano no gás residual ($fv_{CH_4,RG,h}$) e da densidade do metano ($\rho_{CH_4,n,h}$) nas mesmas condições de referência (condições normais e base seca ou úmida).

$$TM_{RG,h} = FV_{RG,h} \times fv_{CH_4,RG,h} \times \rho_{CH_4,n}$$

**MDL – Conselho Executivo**

- $FV_{RG,h}$ = Vazão volumétrica do gás residual em base seca nas condições normais na hora h (m^3/h);
- $fV_{CH4,RG,h}$ = Concentração de metano no gás de exaustão do queimador em base seca, nas condições normais na hora h ;
- $\rho_{CH4,n}$ = Densidade do metano nas condições normais ($0,716 \text{ kg/m}^3$);

PASSO 6. Determinação da eficiência horária do queimador

A determinação da eficiência horária do queimador depende da operação do queimador (por meio da temperatura), do tipo de queimador usado (fechado) e da abordagem selecionada (contínua).

Para a atividade do projeto, com queimadores fechados e monitoramento contínuo da eficiência do queimador, a eficiência do queimador na hora h é:

- 0% se a temperatura do gás de exaustão do queimador (T_{flare}) ficar abaixo de 500°C durante mais de 20 minutos durante a hora h ;
- Determinada como a seguir nos casos em que a temperatura do gás de exaustão do queimador (T_{flare}) ficar acima de 500°C durante mais de 40 minutos durante a hora h ;

$$\eta_{flare,h} = 1 - \frac{TM_{FG,h}}{TM_{RG,h}}$$

Onde:

$TM_{FG,h}$ = Vazão mássica média de metano no gás de exaustão em um período de tempo t (kg/h);

$TM_{RG,h}$ = Vazão mássica de metano no gás residual na hora h (kg/h);

PASSO 7. Cálculo das emissões anuais do projeto a partir da queima em queimador

As emissões do projeto a partir da queima em queimador são calculadas como a soma das emissões de cada hora h , com base na vazão de metano no gás residual ($TM_{RG,h}$) e na eficiência do queimador durante cada hora h ($\eta_{flare,h}$), como a seguir:

$$PE_{flare,y} = \sum_{h=1}^{8760} TM_{RG,h} \times (1 - \eta_{flare,h}) \times \frac{GWP_{CH4}}{1000}$$

$TM_{RG,h}$ = Vazão mássica de metano no gás residual na hora h (kg/h);

$\eta_{flare,h}$ = Eficiência do queimador na hora h ;



MDL – Conselho Executivo

B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação:

Dado / Parâmetro:	Exigências regulatórias relativas a gás de aterro.
Unidade do dado:	Texto
Descrição:	Exigências regulatórias relativas a gás de aterro.
Fonte do dado usada:	Nova Política Nacional de Resíduos Sólidos (NPNRS) ¹⁵ . Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm , acessado em 21/02/2011.
Valor aplicado:	-
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	-
Comentário:	<p>As informações, apesar de registradas anualmente, são usadas para alterar o fator de ajuste (AF) ou diretamente o $MD_{BL,y}$ na renovação do período de obtenção de créditos.</p> <p>Regulamentações relevantes para atividades de projeto de gás de aterro devem ser atualizadas a cada período de renovação do período de crédito. Alterações nas regulamentações deverão ser convertidos para a quantidade de metano que teria sido destruída / queimada durante o ano na ausência da atividade do projeto ($MD_{BL,y}$). Na presença de exigências regulatórias relacionadas a emissões de gás de aterro, uma análise comparativa seria realizada pelo PP para definir qual o limite de emissão do aterro sanitário é maior entre a exigência interna da empresa e a regulatória (ex: para garantir a segurança operacional). O resultado da análise irá definir a nova exigência que será aplicada para a quantidade de metano que teria sido destruída/queimada durante o ano na ausência da atividade de projeto ($MD_{BL,y}$).</p>

Dado / Parâmetro:	ϕ
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de correção do modelo para compensar as incertezas do modelo
Fonte do dado usada:	Oonk et al, (1994) validou vários modelos de gás de aterro com base nos 17 projetos de gás de aterro realizados. O erro relativo médio de modelos multifásicos foi avaliado como sendo de 18%. Dadas as incertezas associadas ao modelo e para estimar as reduções de emissões de maneira conservadora, um desconto de 10% é aplicado aos resultados do modelo.
Valor aplicado:	0,9
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Usado o valor padrão
Comentário:	Usado para projeção do metano evitado



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	OX
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de oxidação (que reflete a quantidade de metano do SWDS que é oxidada no solo ou em outro material de cobertura dos resíduos).
Fonte do dado usada:	Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa
Valor aplicado:	0,1
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valor padrão usado para locais de disposição de resíduos sólidos gerenciados
Comentário:	Usado para projeção do metano evitado

Dado / Parâmetro:	F
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fração de metano no gás dos SWDS (fração volumétrica)
Fonte do dado usada:	Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa
Valor aplicado:	0,5
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Este fator reflete o fato de que uma parte do carbono orgânico degradável não se degrada, ou o faz muito lentamente, sob condições anaeróbicas nos SWDS. O IPCC recomenda um valor padrão de 0,5.
Comentário:	Usado para projeção do metano evitado

Dado / Parâmetro:	DOC _f
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fração de carbono orgânico degradável que pode decompor
Fonte do dado usada:	Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa
Valor aplicado:	0,5
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	
Comentário:	Usado para projeção do metano evitado



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	MCF
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de correção do metano
Fonte do dado usada:	Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa
Valor aplicado:	1,0
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	É aplicado o valor padrão do IPCC para locais de disposição de resíduos sólidos gerenciados anaeróbicos. O local do aterro sanitário tem disposição controlada
Comentário:	Usado para projeção do metano evitado

Dado / Parâmetro:	DOC _j														
Unidade do dado:	-														
Descrição:	Fração de carbono orgânico degradável (por peso) no tipo de resíduo j														
Fonte do dado usada:	Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa														
Valor aplicado:	<table border="1"><thead><tr><th>Resíduo tipo j</th><th>DOC_j (% de resíduo úmido)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Madeira e derivados de madeira</td><td>43%</td></tr><tr><td>Celulose, papel e papelão (não em forma de lodo)</td><td>40%</td></tr><tr><td>Alimentos, resíduos de alimentos, bebidas e tabaco (não em forma de lodo)</td><td>15%</td></tr><tr><td>Têxteis</td><td>24%</td></tr><tr><td>Resíduos de jardins, pátios e parques</td><td>20%</td></tr><tr><td>Vidro, plástico, metal e outros resíduos inertes</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Resíduo tipo j	DOC _j (% de resíduo úmido)	Madeira e derivados de madeira	43%	Celulose, papel e papelão (não em forma de lodo)	40%	Alimentos, resíduos de alimentos, bebidas e tabaco (não em forma de lodo)	15%	Têxteis	24%	Resíduos de jardins, pátios e parques	20%	Vidro, plástico, metal e outros resíduos inertes	0%
Resíduo tipo j	DOC _j (% de resíduo úmido)														
Madeira e derivados de madeira	43%														
Celulose, papel e papelão (não em forma de lodo)	40%														
Alimentos, resíduos de alimentos, bebidas e tabaco (não em forma de lodo)	15%														
Têxteis	24%														
Resíduos de jardins, pátios e parques	20%														
Vidro, plástico, metal e outros resíduos inertes	0%														
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	É aplicado o valor padrão do IPCC para locais de disposição de resíduos sólidos anaeróbicos gerenciados.														
Comentário:	Usado para projeção do metano evitado														



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	k_j															
Unidade do dado:	-															
Descrição:	Taxa de degradação para o tipo de resíduo j															
Fonte do dado usada:	Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa															
Valor aplicado:	<table border="1"><thead><tr><th colspan="2" rowspan="2">Tipo de resíduo j</th><th>Tropical (MAT > 20 °C)</th></tr><tr><th>Úmido (MAP>1000mm)</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="2">Lentamente degradável</td><td>Celulose, papel e papelão (exceto lodo), têxtil</td><td>0,07</td></tr><tr><td>Madeira, produtos de madeira e palha</td><td>0,035</td></tr><tr><td>Moderadamente degradável</td><td>Outros (não alimentares) orgânicos putrescíveis e resíduos de jardim parque</td><td>0,17</td></tr><tr><td>Rapidamente degradável</td><td>Alimentos, resíduos de alimentos, lodo de esgoto, bebidas e tabaco</td><td>0,4</td></tr></tbody></table>	Tipo de resíduo j		Tropical (MAT > 20 °C)	Úmido (MAP>1000mm)	Lentamente degradável	Celulose, papel e papelão (exceto lodo), têxtil	0,07	Madeira, produtos de madeira e palha	0,035	Moderadamente degradável	Outros (não alimentares) orgânicos putrescíveis e resíduos de jardim parque	0,17	Rapidamente degradável	Alimentos, resíduos de alimentos, lodo de esgoto, bebidas e tabaco	0,4
Tipo de resíduo j				Tropical (MAT > 20 °C)												
		Úmido (MAP>1000mm)														
Lentamente degradável	Celulose, papel e papelão (exceto lodo), têxtil	0,07														
	Madeira, produtos de madeira e palha	0,035														
Moderadamente degradável	Outros (não alimentares) orgânicos putrescíveis e resíduos de jardim parque	0,17														
Rapidamente degradável	Alimentos, resíduos de alimentos, lodo de esgoto, bebidas e tabaco	0,4														
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	É aplicado o valor padrão do IPCC para locais de disposição de resíduos sólidos anaeróbios gerenciados.															
Comentário:	Usado para projeção do metano evitado. Dados de clima foram fornecidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).															



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	Composição do resíduo																
Unidade do dado:	%																
Descrição:	Composição do resíduo																
Fonte do dado usada:	Relatório de caracterização do resíduo do aterro sanitário																
Valor aplicado:	<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Composição dos resíduos</th></tr></thead><tbody><tr><td>A) Madeira e derivados de madeira</td><td>4,07%</td></tr><tr><td>B) Celulose, papel e papelão (não em forma de lodo)</td><td>9,99%</td></tr><tr><td>C) Alimentos, resíduos de alimentos, bebidas e tabaco (não em forma de lodo)</td><td>48,70%</td></tr><tr><td>D) Têxteis</td><td>7,91%</td></tr><tr><td>E) Resíduos de jardins, pátios e parques</td><td>1,15%</td></tr><tr><td>F) Vidro, plástico, metal e outros resíduos inertes</td><td>28,18%</td></tr><tr><td>TOTAL</td><td>100,0%</td></tr></tbody></table>	Composição dos resíduos		A) Madeira e derivados de madeira	4,07%	B) Celulose, papel e papelão (não em forma de lodo)	9,99%	C) Alimentos, resíduos de alimentos, bebidas e tabaco (não em forma de lodo)	48,70%	D) Têxteis	7,91%	E) Resíduos de jardins, pátios e parques	1,15%	F) Vidro, plástico, metal e outros resíduos inertes	28,18%	TOTAL	100,0%
Composição dos resíduos																	
A) Madeira e derivados de madeira	4,07%																
B) Celulose, papel e papelão (não em forma de lodo)	9,99%																
C) Alimentos, resíduos de alimentos, bebidas e tabaco (não em forma de lodo)	48,70%																
D) Têxteis	7,91%																
E) Resíduos de jardins, pátios e parques	1,15%																
F) Vidro, plástico, metal e outros resíduos inertes	28,18%																
TOTAL	100,0%																
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Os valores se baseiam no relatório de composição dos resíduos do local.																
Comentário:	Usado para projeção do metano evitado																

Dado / Parâmetro:	D_{CH_4}
Unidade do dado:	tCH_4/m^3CH_4
Descrição:	Densidade de metano
Fonte do dado usada:	ACM0001 – versão 11
Valor aplicado:	0,0007168
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Nas condições normais de temperatura e pressão (0°C e 1 atm), a densidade do metano é 0,0007168 tCH_4/m^3CH_4
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Conforme a orientação na ACM0001 ver. 11
Comentário:	



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	BE _{CH4,SWDS,y}																	
Unidade do dado:	tCO ₂ e																	
Descrição:	Geração de metano do aterro sanitário na ausência da atividade do projeto no ano y																	
Fonte do dado usada:	Planilha de redução de emissões (REs)																	
Valor aplicado:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ANO</th> <th>BE_{CH4,SWDS,y} (tCO₂)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>260.742</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>293.951</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>319.662</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>340.123</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>372.262</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>397.309</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>417.376</td> </tr> </tbody> </table>		ANO	BE _{CH4,SWDS,y} (tCO ₂)	2012	260.742	2013	293.951	2014	319.662	2015	340.123	2016	372.262	2017	397.309	2018	417.376
ANO	BE _{CH4,SWDS,y} (tCO ₂)																	
2012	260.742																	
2013	293.951																	
2014	319.662																	
2015	340.123																	
2016	372.262																	
2017	397.309																	
2018	417.376																	
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Conforme a "Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas na disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos" ver. 5.1.																	
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	-																	
Comentário:	Usado para a estimativa ex-ante da quantidade de metano que teria sido destruído/queimado durante o ano.																	

B.6.3. Cálculo ex-ante das reduções de emissões:

As reduções de emissões originadas da substituição de combustíveis fósseis usados para a geração de eletricidade por outras fontes são estimadas para o Sistema Interconectado Brasileiro e estritamente guiado pela metodologia ACM0001 versão 11 que inclui a “Ferramenta para o Cálculo do Fator de Emissão para um Sistema Elétrico” versão 2, como a seguir:

PASSO 1. Identificação do sistema de eletricidade relevante

Com a finalidade de determinar os fatores de emissão de eletricidade, um sistema de eletricidade do projeto é definido como extensão espacial das plantas geradoras que estão fisicamente conectadas através de linhas de transmissão e distribuição à atividade de projeto (por exemplo, a localização da planta de energia renovável ou os consumidores onde a eletricidade é consumida) e onde pode ser despachada sem restrições significantes de transmissão.

A AND (Autoridade Nacional Designada) Brasileira publicou um esboço oficial do sistema elétrico do projeto no Brasil, considerando um sistema interconectado nacional¹⁶.

PASSO 2. Escolha da inclusão de plantas energéticas fora da rede no sistema de eletricidade do projeto (opcional)

¹⁶ Resolução n.8 da AND foi publicada em 26 de maio de 2008 em <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/14797.html>, acessado em 12/08/2010.

**MDL – Conselho Executivo**

A AND brasileira é responsável pelo cálculo dos fatores de emissão e plantas energéticas fora da rede não estão incluídas no cálculo.

PASSO 3. Selecionar um método de margem de operação (OM)

O cálculo do fator de emissão da margem de operação ($EF_{grid,OM,y}$) é baseado em um dos seguintes métodos:

- OM Simples, ou
- OM Simples ajustado, ou
- Análise de dados de despacho OM, ou
- OM Médio.

A AND Brasileira é responsável pelo cálculo do fator de emissão OM no Brasil. Para tal cálculo é usado o método c - *Análise de dados de despacho OM*.

Para a análise de dados de despacho OM é necessário utilizar o ano em que a atividade do projeto desloca eletricidade da rede e atualizar anualmente o fator de emissão durante o monitoramento.

PASSO 4. Cálculo do fator de emissão da Margem de Operação de acordo com o método selecionado

O fator de emissão de análise de dados de despacho OM ($EF_{grid,OM-DD,y}$) é determinado a partir da análise horária de despacho na margem das unidades produtoras onde o projeto está deslocando eletricidade. Esta aproximação não é aplicável baseada em dados históricos e requer um monitoramento anual do $EF_{grid,OM-DD,y}$.

O fator de emissão é calculado a partir de:

$$EF_{grid,OM-DD,y} = \frac{\sum_m EG_{PJ,m} \times EF_{EL,DD,m}}{EG_{PJ,y}}$$

Onde:

$EF_{grid,OM-DD,y}$ = Fator de emissão de CO₂ de análise de dados de despacho da margem de operação no ano y (tCO₂/MWh)

$EG_{PJ,h}$ = Eletricidade despachada pelo projeto no mês m na hora h (MWh)

$EF_{EL,DD,h}$ = Fator de emissão de CO₂ para as unidades geradoras de eletricidade no topo da ordem de despacho na hora h m do ano y (tCO₂/MWh)

$EG_{PJ,y}$ = Total de eletricidade despachada pela atividade de projeto no ano y (MWh)

h = Horas do ano y em que a atividade de projeto está deslocando eletricidade da rede.

y = Ano em que a atividade de projeto está deslocando eletricidade da rede.

Os parâmetros $EF_{EL,DD,h}$, $EF_{EL,DD,d}$ e $EF_{EL,DD,m}$ estão disponíveis no sítio da AND brasileira¹⁷ para o ano de 2009, porém somente o $EF_{EL,DD,m}$ será utilizado para o cálculo das reduções de emissão.

¹⁷ <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74689.html>



MDL – Conselho Executivo

No intuito de estimar as reduções de emissões para o primeiro período de crédito, o $EF_{EL,DD,2009}$ foi calculado como sendo um valor médio do $EF_{EL,DD,2009}$. Assim,

$$EF_{grid,OM-DD,2009} = 0,2476 \text{ tCO}_2/\text{MWh}.$$

PASSO 5. Calcular o fator de emissão da margem de construção

A DNA brasileira é responsável pelo cálculo do fator de emissão BM no Brasil.

Em termos do conjunto de dados, os participantes do projeto podem escolher entre uma das duas seguintes opções:

Opção 1: Para o primeiro período de créditos, o cálculo do fator de emissão da Margem de Construção *ex-ante* com base na informação mais recente disponível em unidades já construídas para a amostra grupo *m* no momento de apresentação do MDL-DCP à EOD de validação. Para o segundo período de crédito, o fator de emissão da margem de construção deve ser atualizado com base na informação mais recente disponível em unidades já construídas no momento da apresentação do pedido de renovação do período de crédito para a EOD. Para o terceiro período de crédito, o fator de emissão da margem de construção calculado para o segundo período de contabilização deve ser usado. Esta opção não exige o monitoramento do fator de emissão durante o período de créditos.

Opção 2: Para o primeiro período de créditos, o fator de emissão da margem de construção deve ser atualizado anualmente, *ex-post*, incluindo as unidades construídas até o ano de registro da atividade de projeto, se as informações até o ano de registro ainda não estão disponíveis, incluindo as unidades construídas até o último ano em que esta informação está disponível. Para o segundo período de contabilização, o fator de emissão da margem de construção deve ser calculado *ex-ante*, como descrito na opção 1 acima. Para o terceiro período de contabilização, o fator de emissão da margem de construção calculado para o segundo período de crédito deve ser usado.

A opção 2 foi escolhida para o projeto proposto.

O fator de emissão da margem de construção é o fator de emissão da média ponderada pela geração (tCO_2/MWh) de todas as unidades de geração *m* durante os anos mais recentes *y* para os quais os dados de geração de energia estão disponíveis, calculados como a seguir:

$$EF_{grid,BM,y} = \frac{\sum_m EG_{m,y} \times EF_{EL,m,y}}{\sum_m EG_{m,y}}$$

$$EF_{grid,BM,2009} = 0,0794 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

PASSO 6. Calcular o fator de emissão da margem combinada (CM)

O cálculo do fator de emissão ($EF_{grid,CM,y}$) da margem combinada (CM) está baseado em um dos métodos a seguir:

- Média ponderada CM; ou
- CM simplificado

**MDL – Conselho Executivo**

Seguindo as recomendações da ferramenta, a média ponderada do método CM (opção A) foi utilizada.

$$EF_{grid,CM,y} = w_{OM} * EF_{grid,OM,y} + w_{BM} * EF_{grid,BM,y}$$

Os pesos padrão são os seguintes: $w_{OM} = 0,5$ e $w_{BM} = 0,5$, fixados para o primeiro período de crédito. Isso dá:

$$EF_{2009} = 0,2476 * 0,5 + 0,0794 * 0,5 = 0,1635 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

O fator de emissão do CO₂ da margem de construção e operação serão *ex-post*. Portanto, o fator de emissão do CO₂ da margem combinada será do tipo *ex-post*.

Redução de Emissões

A geração total de metano no local foi estimada com base na quantidade em toneladas de resíduos do aterro sanitário, usando o modelo de degradação de primeira ordem apresentado na “Ferramenta para determinar as emissões de metano da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos” e considerando a seguinte equação conforme mencionado anteriormente.

A geração de metano do aterro sanitário na ausência da atividade do projeto (emissões *ex-ante*) pode ser calculada conforme a equação a seguir na “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas na disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos” como mencionado na Seção B.6.1:

$$BE_{CH_4,SWDS,y} = \varphi \cdot (1 - f) \cdot GWP_{CH_4} \cdot (1 - OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_f \cdot MCF \cdot \sum_{x=1}^y \sum_j W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j \cdot (y-x)} \cdot (1 - e^{-k_j})$$

Onde:

- $BE_{CH_4,SWDS,y}$ é a geração de metano do aterro sanitário na ausência da atividade do projeto, medida em tCO₂e.
- φ é o fator de correção do modelo para compensar as incertezas do modelo (0,9);
- GWP_{CH_4} é o potencial de aquecimento global do metano (21 tCO₂e/tCH₄);
- OX é o fator de oxidação (0,1);
- F é a fração de metano no gás do SWDS (0,5);
- DOC_f é a fração de carbono orgânico degradável que pode se decompor (0,5);
- MCF é o fator de correção do metano (1,0);
- $W_{j,x}$ é a quantidade de resíduo orgânico do tipo j com disposição evitada no SWDS, medida em toneladas;
- DOC_j é a fração de carbono orgânico degradável (por peso) no tipo de resíduo j ; e
- k_j é a constante da taxa de degradação para o tipo de resíduo j ;

As hipóteses usadas para calcular as emissões de metano são apresentadas da seguinte maneira:

Teor de metano no LFG = 50%;

Eficiência da coleta de LFG = 65%; e

Densidade do metano = 0,0007168 toneladas/m³ (conforme a metodologia consolidada ACM0001 ver. 11).

O sistema de coleta e utilização do gás de aterro irá capturar somente uma parte do gás de aterro gerado. Assim, uma estimativa de coleta de LFG de 80% foi aplicada à estimativa de LFG produzido.

**MDL – Conselho Executivo**

Considerando que o LFG gerado é composto de 50% de metano, a **Error! Reference source not found.** abaixo ilustra as quantidades de metano coletadas pela atividade do projeto durante o período de obtenção de créditos.

Tabela 7 - Quantidade estimada de metano capturado pela atividade do projeto

Ano	MD _{project} (tCH ₄)
2012	8.071
2013	9.098
2014	9.894
2015	10.528
2016	11.522
2017	12.298
2018	12.919

1. Fugas:

Nenhum efeito de fugas precisa ser considerado na metodologia ACM0001 ver. 11.

2. Emissões de projeto:

Como explicado acima (Seção B.6.1), a emissão de projeto é:

$$PE_y = PE_{EC1,y} + PE_{EC2,y}$$

PE_{EC1,y} – eletricidade consumida da rede

Para eletricidade consumida da rede, a opção A1 da “Ferramenta para calcular as emissões da linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade” será utilizada. Nesse caso, o fator de emissão combinado será calculado usando a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” (EF_{EL,j1,y} = EF_{grid,CM,y}).

$$PE_{EC,y} = \sum_j EC_{PJ,j,y} \times EF_{EL,j,y} \times (1 + TDL_{j,y})$$

Onde:

EC_{PJ,y} = quantidade de eletricidade consumida da rede pela atividade do projeto durante o ano y (MWh);

EF_{grid,CM,y} = o fator de emissão da rede no ano y (tCO₂/MWh);

TDL_{j1y} = perdas técnicas médias na transmissão e distribuição na rede no ano y para o nível de tensão no qual a eletricidade é obtida da rede no local do projeto.

Na atividade do projeto, o consumo de eletricidade (EC_{PJ,j,y}) é associado ao equipamento necessário para extrair e processar o gás de aterro. O consumo de eletricidade da rede de 657 MWh/ano (como abordagem conservadora, foi usado o maior valor para o consumo elétrico no primeiro período de crédito). O consumo de eletricidade da central elétrica pode ser atendido pela eletricidade gerada.

A opção A1 da “Ferramenta para calcular as emissões da linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade” ver. 1 afirma que pode ser usado um valor do fator de emissão da margem combinada (EF_{grid,CM,y}) como o fator de emissão (EF_{EL,j1,y} = EF_{grid,CM,y}). Portanto, será usado um valor de 0,1635 tCO₂/MWh.

**MDL – Conselho Executivo**

Finalmente, o valor das perdas técnicas na transmissão e distribuição ($TDL_{j1,y}$) foi considerado como 6%, de acordo com o BEN - 2006.¹⁸ A tabela abaixo resume as emissões do projeto provenientes de consumo de eletricidade no local.

Tabela 8 - Emissões provenientes de consumo de eletricidade da rede

Ano	Consumo de eletricidade da rede - $EC_{PJ,j1,y}$ (MWh/ano)	$PE_{EC1,y}$ (tCO ₂ /ano)
2012	657	114
2013	657	114
2014	657	114
2015	657	114
2016	657	114
2017	657	114
2018	657	114

É possível observar que em 2013, o primeiro ano de geração de eletricidade utilizando LFG como combustível, a central elétrica será capaz de suprir tanto o seu próprio consumo como o dos sopradores necessários para coletar o gás de aterro. Como resultado, os dados contidos na tabela acima serão superestimados em relação às emissões reais resultantes do consumo de eletricidade e devem ser considerados como uma estimativa conservadora para o período anterior à implementação da central elétrica.

$PE_{EC2,y}$ – eletricidade consumida do gerador a diesel

Para a eletricidade consumida advinda do gerador a diesel, a opção B1 da “Ferramenta para calcular as emissões da linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade”, versão 1” será usada.

$$PE_{EC2,y} = EC_{PJ,j2,y} \times EF_{EL,j2,y}$$

$EC_{PJ,j2,y}$ = quantidade de eletricidade pelo gerador a diesel na atividade do projeto durante o ano y (MWh);

$EF_{EL,j2,y}$ = o fator de emissão do gerador a diesel no ano y (tCO₂/MWh);

Serão geradas emissões do projeto provenientes de uso ocasional de um gerador de reserva localizado no local. O consumo do gerador a diesel será de cerca de 2 MWh/ano.

A metodologia ACM0001 declara que: “No caso em que a linha de base é a geração de eletricidade por uma planta energética de queima de combustível fóssil dentro ou fora do local de projeto na linha de base, proponentes de projeto devem usar o valor padrão de 0,8 tCO₂/MWh ou estimar o fator de emissão”. A atividade de projeto inclui um gerador a diesel cativo dentro do local do projeto e portanto, o valor de 0,8 tCO₂/MWh foi usada para a estimativa *a priori*.

A tabela a seguir representa a estimativa de emissões do projeto provenientes de uso do gerador de reserva ao longo do período de obtenção de créditos. A tabela abaixo apresenta as emissões do projeto associadas à combustão de combustíveis fósseis no local do projeto.

¹⁸ Balanço Energético Nacional 2006 (ano base 2005), pág. 21.



MDL – Conselho Executivo

Tabela 9 - Emissões do projeto provenientes do consumo de combustíveis fósseis no gerador diesel

Ano	Consumo de eletricidade do gerador diesel $EC_{PJ,i2,y}$ (MWh/ano)	$PE_{EC2,y}$ (tCO ₂ /ano)
2011	2	2
2012	2	2
2013	2	2
2014	2	2
2015	2	2
2016	2	2
2017	2	2

3. Estimativa das emissões antropogênicas por fontes de gases de efeito estufa da linha de base:**3.1. Reduções de emissões associadas à destruição de metano:**

Ano	$MD_{project}$ (tCH ₄)
2012	8.071
2013	9.098
2014	9.894
2015	10.528
2016	11.522
2017	12.298
2018	12,919

$$ER_y = (EG_y \times EF_{grid,CM,y}) - PE_y - L_y$$

Onde:

- ER_y são as reduções de emissões associadas à atividade do projeto (toneladas de CO₂e);
- PE_y são as emissões da atividade do projeto (toneladas de CO₂e); e
- L_y são as emissões decorrentes das fugas (toneladas de CO₂e).

Como as emissões provenientes de fugas não são consideradas para projetos de gás de aterro (ACM0001 ver. 11), as reduções de emissões para o deslocamento de eletricidade são então simplificadas como:

$$ER_y = (EG_y \times EF_{grid,CM,y}) - PE_y$$

As emissões da linha de base podem ser estimadas e resumidas conforme a tabela abaixo:

Ano	$MD_{project}$ (tCH ₄)	MD_{BL} (tCH ₄)	BE_y (tCO ₂)	PE_y (tCO ₂)	Leakage (tCO ₂)	ER_y (tCO ₂)
2012	8.071	807	152.533	116	0	152.417
2013	9.098	910	176.662	116	0	176.546

**MDL – Conselho Executivo**

2014	9.894	989	191.704	116	0	191.588
2015	10.528	1.053	203.673	116	0	203.557
2016	11.522	1.152	223.650	116	0	223.534
2017	12.298	1.230	238.303	116	0	238.187
2018	12.919	1.292	250.042	116	0	249.926

B.6.4 Síntese da estimativa ex-ante das reduções de emissões:

Ano	Estimativa da emissão da atividade do projeto (tCO ₂ e)	Estimativa das emissões da linha de base (tCO ₂ e)	Estimativa das fugas (tCO ₂ e)	Estimativa das reduções de emissões (tCO ₂ e)
2012	116	152.533	0	152.417
2013	116	176.662	0	176.546
2014	116	191.704	0	191.588
2015	116	203.673	0	203.557
2016	116	223.650	0	223.534
2017	116	238.303	0	238.187
2018	116	250.042	0	249.926
Total (toneladas de CO₂e)	812	1.436.567	0	1.435.755

B.7. Aplicação da metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento:**B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:**

Dado / parâmetro:	$EF_{grid,CM,y} = EF_{EL,jl,y}$
Unidade dos dados:	tCO ₂ / MWh
Descrição:	Fator de emissão brasileiro de CO ₂ para a rede de eletricidade brasileira durante o ano de y
Fonte dos dados a serem usados:	AND Brasileira
Valor dos dados aplicados com o objetivo de calcular as reduções de emissões esperadas na seção B.5	0,1635
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O fator de emissão é calculado <i>ex-post</i> , como a média ponderada da análise de dados de despacho OM (margem de operação) e a BM (margem de construção), como descrito em B.6.3.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Aplicar procedimentos da “Ferramenta de cálculo do fator de emissão para um sistema elétrico”. Versão 2.2.
Comentários:	Todos os dados e parâmetros para determinar o fator de emissão da rede elétrica, como requer a “Ferramenta de cálculo do fator de emissão para um



MDL – Conselho Executivo

	sistema elétrico”, Versão 2.2 foram incluídos no plano de monitoramento. Para maiores detalhes ver o Anexo 3.
Dado / Parâmetro:	$EF_{grid, BM, y}$
Unidade do dado:	tCO ₂ /MWh
Descrição:	Fator de emissão de CO ₂ da margem de construção para o sistema elétrico do projeto
Fonte do dado usada:	AND brasileira
Valor aplicado:	0,0794
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O fator de emissão é calculado <i>ex-post</i> , como descrito em B.6.3.
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Conforme a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” – versão 2.2
Comentário:	Todos os dados e parâmetros para determinar o fator de emissão da rede elétrica, como requer a “Ferramenta de cálculo do fator de emissão para um sistema elétrico”, Versão 2.2, foram incluídos no plano de monitoramento. Para maiores detalhes ver o Anexo 3.



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	$EF_{grid,OM,y}$
Unidade do dado:	tCO ₂ /MWh
Descrição:	Fator de emissão de CO ₂ da margem de operação para o sistema elétrico do projeto
Fonte do dado usada:	AND Brasileira
Valor aplicado:	0,2476
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O fator de emissão da margem de operação é calculado ex-post, como descrito em B.6.3.
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Conforme a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” – versão 2.2.
Comentário:	Todos os dados e parâmetros para determinar o fator de emissão da rede elétrica, como requer a “Ferramenta de cálculo do fator de emissão para um sistema elétrico”, Versão 2.2, foram incluídos no plano de monitoramento. Para maiores detalhes ver o Anexo 3.

Dado / Parâmetro:	$LFG_{total,y}$
Unidade do dado:	m ³
Descrição:	Quantidade total de gás de aterro capturado nas condições normais de temperatura e pressão
Fonte do dado a ser usada:	Participantes do projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	22,518,339 (estimado para 2012)
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Os dados serão coletados continuamente usando um medidor de vazão vórtice. Os dados serão agregados mensalmente e anualmente usando os valores médios do monitoramento contínuo em intervalos de tempo não maiores que uma hora. Os dados serão mantidos durante, no mínimo, dois anos após o final do período de créditos ou após a última emissão de RCEs desta atividade de projeto.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração dos equipamentos conforme as especificações do fabricante para garantir a validade dos dados medidos.
Comentário:	-



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	$LFG_{flare,v}$
Unidade do dado:	Nm^3
Descrição:	Quantidade de gás de aterro queimado em queimador nas condições normais de temperatura e pressão
Fonte do dado a ser usada:	Participantes do projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	100% para a primeira fase e cerca de 20% para a fase subsequente. Entretanto, esse valor pode variar de acordo com a disponibilidade dos grupos geradores.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Durante a Fase 1 (queima em queimador) os dados serão coletados continuamente (valores médios em intervalos de tempo não maiores que uma hora usando um medidor de vazão vórtice localizado na tubulação que vai para o queimador. Após a conclusão da Fase 2 (geração de eletricidade), serão instalados 2 medidores de vazão vórtice, sendo que um ficará na tubulação que vai para o motor e o outro na tubulação principal logo após os sopradores que medem o gás de aterro total coletado. Os dados serão mantidos durante, no mínimo, dois anos após o final do período de créditos ou após a última emissão de RCEs desta atividade de projeto.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração dos equipamentos conforme as especificações do fabricante para garantir a validade dos dados medidos.
Comentário:	-

Dado / Parâmetro:	$LFG_{electricity,y}$
Unidade do dado:	Nm^3
Descrição:	Quantidade de LFG queimado na central elétrica nas condições normais de Temperatura e Pressão
Fonte do dado a ser usada:	Participantes do projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0% do LFG_{total} para o primeiro ano e 80% para os anos subsequentes. Entretanto, esse valor irá variar de acordo com a disponibilidade dos grupos geradores e com o cronograma de operação.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Os dados serão coletados continuamente (valores médios em intervalos de tempo não maiores que uma hora) usando um medidor de vazão vórtice. Os dados serão agregados mensalmente e anualmente para a central elétrica. Os dados serão mantidos durante, no mínimo, dois anos após o final do período de créditos ou após a última emissão de RCEs desta atividade de projeto.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração dos equipamentos conforme as especificações do fabricante para garantir a validade dos dados medidos.
Comentário:	



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	W_{CH_4}
Unidade do dado:	m^3CH_4/m^3LFG
Descrição:	Fração de metano no gás de aterro
Fonte do dado a ser usada:	Participantes de Projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	50%
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Medições contínuas do analisador da qualidade do gás. Os dados serão agregados mensalmente e anualmente, usando um valor médio em um intervalo de tempo não maior que uma hora.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	O analisador de gás deve ser submetido a um regime regular de manutenção e testes para garantir a exatidão.
Comentário:	Monitoramento sob responsabilidade dos operadores do Projeto (a equipe, a estrutura organizacional e a estrutura de gerenciamento serão definidas após a implementação do projeto). Os dados serão medidos em base seca. Os dados serão mantidos durante, no mínimo, dois anos após o final do período de créditos ou após a última emissão de RCEs desta atividade de projeto.

Dado / Parâmetro:	$PE_{flare,y}$
Unidade do dado:	tCO_{2e}
Descrição:	Emissões do projeto decorrentes da queima em queimador do fluxo de gás residual no ano y
Fonte do dado a ser usada:	Este é um parâmetro calculado
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	1% do total das emissões da linha de base
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Os dados anuais serão registrados conforme a versão mais recente da “ <i>Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano</i> ”. Os dados serão mantidos durante, no mínimo, dois anos após o final do período de créditos ou após a última emissão de RCEs desta atividade de projeto.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Os parâmetros usados para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima em queimador do fluxo de gás residual no ano y usarão os procedimentos de GQ/CQ conforme a “ <i>Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano</i> ”.
Comentário:	O valor de 99% foi baseado nas especificações do fabricante.



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	EL _{LFG} .																	
Unidade do dado:	MWh																	
Descrição:	Quantidade líquida de eletricidade gerada usando LFG																	
Fonte do dado a ser usada:	Participantes de Projeto																	
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	<table border="1"><thead><tr><th>Ano</th><th>Eletricidade gerada na planta (MWh)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2012</td><td>0</td></tr><tr><td>2013</td><td>28.761</td></tr><tr><td>2014</td><td>28.761</td></tr><tr><td>2015</td><td>28.761</td></tr><tr><td>2016</td><td>35.951</td></tr><tr><td>2017</td><td>35.951</td></tr><tr><td>2018</td><td>35.951</td></tr></tbody></table>	Ano	Eletricidade gerada na planta (MWh)	2012	0	2013	28.761	2014	28.761	2015	28.761	2016	35.951	2017	35.951	2018	35.951	
Ano	Eletricidade gerada na planta (MWh)																	
2012	0																	
2013	28.761																	
2014	28.761																	
2015	28.761																	
2016	35.951																	
2017	35.951																	
2018	35.951																	
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Os dados serão coletados continuamente usando um medidor de eletricidade. Os dados serão mantidos durante, no mínimo, dois anos após o final do período de créditos ou após a última emissão de RCEs desta atividade de projeto.																	
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração dos equipamentos conforme as especificações do fabricante para garantir a validade dos dados medidos.																	
Comentário:	-																	

Dado / Parâmetro:	Operação da planta de energia	
Unidade do dado:	Horas	
Descrição:	Operação da planta de energia	
Fonte do dado a ser usada:	Participantes do projeto	
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	7.884 horas/ano	
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	As informações serão monitoradas e revisadas anualmente. As informações serão arquivadas durante, no mínimo, dois anos após o final do período de créditos ou após a última emissão de RCEs desta atividade de projeto.	
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Serão usadas fontes confiáveis. As informações obtidas serão analisadas por especialistas.	
Comentário:	Os dados serão mantidos durante, no mínimo, dois anos após o final do período de créditos ou após a última emissão de RCEs desta atividade de projeto.	



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	$EC_{PJ,i1,y}$
Unidade do dado:	MWh
Descrição:	Quantidade de eletricidade consumida da rede pela atividade do projeto durante o ano y
Fonte do dado a ser usada:	Medições no local. Usando medidores de eletricidade.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	657 MWh
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Continuamente, agregados pelo menos anualmente.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	O medidor será selado.
Comentário:	-

Dado / Parâmetro:	$EC_{PJ,j2,y} = EG_{n,t}$
Unidade do dado:	MWh
Descrição:	Quantidade de eletricidade pelo gerador a diesel na atividade do projeto durante o ano y
Fonte do dado a ser usada:	Medições no local. Usando medidores de eletricidade.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	2 MWh
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Continuamente, agregados pelo menos anualmente.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	O medidor será selado.
Comentário:	-



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	$FC_{n,diesel,t}$
Unidade do dado:	Unidade de massa ou volume (normalizado) por ano (em m ³ , ton ou l)
Descrição:	Quantidade de combustível fóssil tipo i queimado na planta energética cativa n no período de tempo t
Fonte do dado a ser usada:	Dados anuais durante o período de créditos: Medições no local Dados históricos: Registros históricos / medição no local via centro de custos de biogás de aterro do projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	n/a
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Uso de medidores de peso ou volume. Continuamente.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	A consistência nas quantidades de consumo de combustível medidos deve ser contra checada com um balanço energético anual que é baseado nas quantidades compradas e nas mudanças no estoque.
Comentário:	-

Dado / Parâmetro:	$NCV_{diesel,y}$
Unidade do dado:	GJ por massa (GJ/ton)
Descrição:	Média ponderada do poder calorífico inferior do diesel no ano y
Fonte do dado a ser usada:	Valores padrão nacionais ou regionais e na ausência dessa informação serão usados os dados do IPCC.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	42,2
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	As medições devem ser realizadas em conformidade com as normas de combustíveis nacionais ou internacionais.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Verifique se os valores estão dentro da faixa de incerteza dos valores padrão do IPCC, conforme previsto no Quadro 1.2, vol. 2 das Orientações de 2006 do IPCC.
Comentário:	Os dados foram baseados no Balanço energético Nacional – BEM (2009). Os dados serão mantidos durante, no mínimo, dois anos após o final do período de créditos ou após a última emissão de RCEs desta atividade de projeto.



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	$EF_{CO_2,diesel,y}$
Unidade do dado:	tCO ₂ /GJ
Descrição:	Média ponderada do fator de emissão do diesel em CO ₂ no ano y
Fonte do dado a ser usada:	Valores padrões regionais ou nacionais e na ausência dessa informação serão usados os dados do IPCC.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0,0741
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Medições deverão ser realizadas de acordo com os padrões nacionais ou internacionais de combustíveis.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Revisar conduta apropriada dos valores anualmente ou qualquer futura revisão do Guia do IPCC deve ser levada em consideração.
Comentário:	-

Dado / Parâmetro:	f
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fração de metano capturado no SWDS e queimado em queimador, queimado ou usado de outra maneira.
Fonte do dado a ser usada:	ACM 0001, página 10
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	-
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	-
Comentário:	ACM0001, versão 11, página 10 estabelece “Como já contabilizado na equação 2 , na ferramenta “f” deve ser atribuído o valor 0”

**MDL – Conselho Executivo**

Dado / Parâmetro:	GWP_{CH_4}
Unidade do dado:	tCO_2e/tCH_4
Descrição:	Potencial de aquecimento global (GWP) do metano, válido para o período de compromisso relevante
Fonte do dado a ser usada:	Decisões de acordo com a UNFCCC e o Protocolo de Quioto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	21
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	21 para o período de compromisso. Deve ser atualizado de acordo com qualquer decisão futura da COP/MOP.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	De acordo com a “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas na disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos – versão 5.1.”
Comentário:	



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	W_x																																		
Unidade do dado:	toneladas																																		
Descrição:	Quantidade total de resíduos orgânicos cuja disposição é evitada no ano x																																		
Fonte do dado a ser usada:	Participantes de Projeto (medido na balança no aterro)																																		
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	<table border="1"><thead><tr><th>Ano</th><th>Disposição de resíduos (t/ano)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2007</td><td>73.370</td></tr><tr><td>2008</td><td>323.628</td></tr><tr><td>2009</td><td>413.531</td></tr><tr><td>2010</td><td>549.780</td></tr><tr><td>2011</td><td>561.600</td></tr><tr><td>2012</td><td>624.000</td></tr><tr><td>2013</td><td>624.000</td></tr><tr><td>2014</td><td>624.000</td></tr><tr><td>2015</td><td>624.000</td></tr><tr><td>2016</td><td>717.600</td></tr><tr><td>2017</td><td>717.600</td></tr><tr><td>2018</td><td>717.600</td></tr><tr><td>2019</td><td>717.600</td></tr><tr><td>2020</td><td>780.000</td></tr><tr><td>2021</td><td>780.000</td></tr><tr><td>2022</td><td>780.000</td></tr></tbody></table>	Ano	Disposição de resíduos (t/ano)	2007	73.370	2008	323.628	2009	413.531	2010	549.780	2011	561.600	2012	624.000	2013	624.000	2014	624.000	2015	624.000	2016	717.600	2017	717.600	2018	717.600	2019	717.600	2020	780.000	2021	780.000	2022	780.000
Ano	Disposição de resíduos (t/ano)																																		
2007	73.370																																		
2008	323.628																																		
2009	413.531																																		
2010	549.780																																		
2011	561.600																																		
2012	624.000																																		
2013	624.000																																		
2014	624.000																																		
2015	624.000																																		
2016	717.600																																		
2017	717.600																																		
2018	717.600																																		
2019	717.600																																		
2020	780.000																																		
2021	780.000																																		
2022	780.000																																		
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Os registros da balança de pesagem são armazenados no local e resumidos anualmente.																																		
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Conforme a “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas na disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos” ver. 5.1																																		
Comentário:	-																																		

Com relação à eficiência do queimador, de acordo com a “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano”



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	$t_{O_2,h}$
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fração volumétrica de O_2 no gás de exaustão do queimador na hora h
Fonte do dado a ser usada:	Medições realizadas pelos participantes do projeto usando um analisador de gás contínuo
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	-
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Analisadores de amostragem por extração, com dispositivos para remoção de água e particulados, ou analisadores no local, para determinação em base úmida. O ponto de medição (ponto de amostragem) ficará na seção superior do queimador (80% da altura total do queimador). A amostragem deve ser realizada com sondas de amostragem adequadas para níveis altos de temperatura.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Os analisadores devem ser calibrados periodicamente de acordo com a recomendação do fabricante. Uma verificação do zero e a verificação de um valor típico devem ser realizadas por comparação com um gás padrão certificado.
Comentário:	

Dado / Parâmetro:	$f_{V_{CH_4,FG,h}}$
Unidade do dado:	mg/m^3
Descrição:	Concentração de metano no gás de exaustão do queimador em base seca nas condições normais na hora h
Fonte do dado a ser usada:	Medições realizadas pelos participantes do projeto usando um analisador de gás contínuo
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	não disponível
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Analisadores de amostragem por extração, com dispositivos para remoção de água e particulados, ou analisadores no local, para determinação em base úmida. O ponto de medição (ponto de amostragem) ficará na seção superior do queimador (80% da altura total do queimador). A amostragem deve ser realizada com sondas de amostragem adequadas para níveis altos de temperatura. Os dados serão registrados continuamente e será obtida a média dos valores de hora em hora ou em um intervalo de tempo mais curto
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Os analisadores devem ser calibrados periodicamente de acordo com a recomendação do fabricante. Uma verificação do zero e a verificação de um valor típico devem ser realizadas por comparação com um gás padrão certificado.
Comentário:	Instrumentos de medida serão lidos em ppm.



MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	T_{flare}
Unidade do dado:	°C
Descrição:	Temperatura no gás de exaustão do queimador
Fonte do dado a ser usada:	Medições realizadas pelos participantes do projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	-
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Medição da temperatura do fluxo de gás de exaustão no queimador por meio de um termopar Tipo S. Uma temperatura acima de 500°C indica que uma quantidade significativa de gases ainda está sendo queimada e que o queimador está em operação. Os dados serão registrados continuamente e será obtida a média dos valores de hora em hora ou em um intervalo de tempo mais curto
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Os termopares serão substituídos ou calibrados todos os anos
Comentário:	-

Dado / Parâmetro:	$FV_{RG,h}$
Unidade do dado:	m^3/h
Descrição:	Vazão volumétrica do gás residual em base seca nas condições normais na hora h
Fonte do dado a ser usada:	Medições realizadas pelos participantes do projeto usando um medidor de vazão
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não disponível
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	<p>A taxa de fluxo de gás residual é medida em base úmida. Para converter o mesmo em base seca será usada a “Ferramenta para determinar o fluxo de massa de um gás de efeito estufa em um fluido gasoso”.</p> <p>Certifique-se de que a mesma base (úmida ou seca) seja considerada para esta medição e para a medição da fração volumétrica de todos os componentes no gás residual. Os dados serão monitorados continuamente e será obtida a média dos valores de hora em hora ou em um intervalo de tempo mais curto.</p>
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Os medidores de vazão devem ser calibrados periodicamente de acordo com a recomendação do fabricante.
Comentário:	-

**MDL – Conselho Executivo**

Dado / Parâmetro:	$fv_{i,h}$
Unidade do dado:	
Descrição:	Fração volumétrica do componente i do gás residual em base seca nas condições normais na hora h , onde $i = CH_4$ e N_2
Fonte do dado a ser usada:	Medições realizadas pelos participantes do projeto usando um analisador de gás contínuo
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	50% de metano
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Certifique-se de que a mesma base (úmida ou seca) seja considerada para esta medição e para a medição da fração volumétrica de todos os componentes no gás residual quando a temperatura do gás residual ultrapassar $60^{\circ}C$. Os dados serão monitorados continuamente e será obtida a média dos valores de hora em hora ou em um intervalo de tempo mais curto.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Analisadores devem ser calibrados periodicamente de acordo com a recomendação do fabricante. Uma checagem do zero e uma checagem do valor típico deve ser feita por comparação com um gás padrão certificado.
Comentário:	-

Dado / Parâmetro:	TDL_y
Unidade do dado:	-
Descrição:	Perdas técnicas médias na transmissão e distribuição na rede no ano y para o nível de tensão no qual a eletricidade é obtida da rede no local do projeto.
Fonte do dado a ser usada:	Valores padrão nacionais ou regionais.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	6%
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	As perdas técnicas na distribuição não contêm perdas da rede que não sejam transmissão e distribuição técnica.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	-
Comentário:	Dado baseado no Balanço Energético Nacional 2006, página 21.

B.7.2. Descrição do plano de monitoramento:

O plano de monitoramento será feito de acordo com a metodologia ACM0001 versão 11 e as ferramentas aplicáveis. Detalhes estão disponíveis na seção B.7.1 acima. A localização dos equipamentos de monitoramento está apresentada na figura abaixo:

MDL – Conselho Executivo

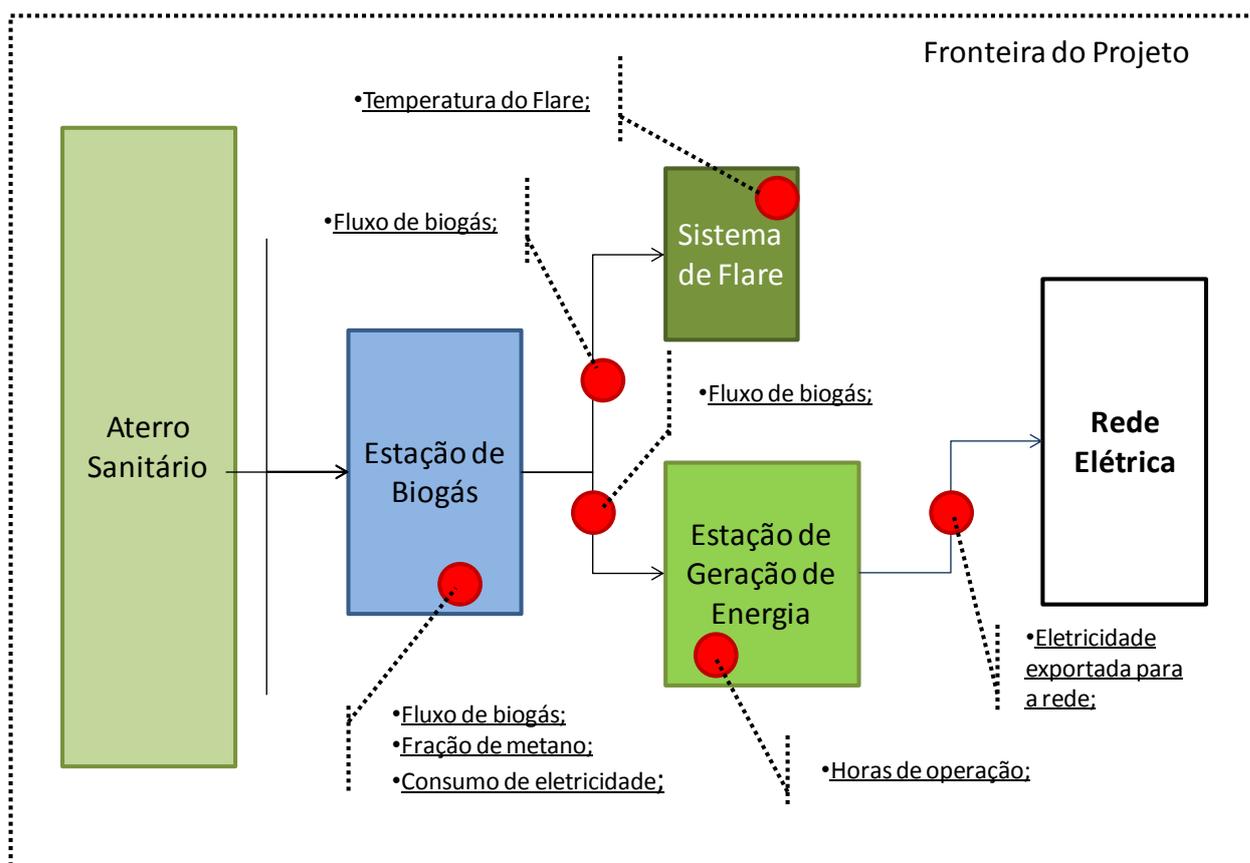


Figura 12 – Localização dos equipamentos de monitoramento

Todos os parâmetros medidos continuamente (vazão de LFG, concentração de CH₄, temperatura do queimador, horas de operação do queimador, horas de operação do motor e saída elétrica do motor) serão registrados eletronicamente através de um registrador de dados, localizado dentro do limite do local, que terá capacidade para agregar e imprimir os dados coletados nas frequências conforme especificado acima. Será responsabilidade do Participante de Projeto (CGR Guataparará) fornecer todos os logs de dados solicitados, que serão mantidos durante, no mínimo, dois anos após o final do período de créditos ou após a última emissão de RCEs desta atividade de projeto.

1. Estrutura de Gerenciamento

Os dados operacionais coletados para o sistema serão usados para dar suporte ao relatório de verificação periódico que será exigido para auditoria das RCEs. O plano de monitoramento discutido neste documento foi concebido para atender ou superar as exigências da UNFCCC (metodologia de monitoramento aprovada ACM0001 versão 11).

O programa de rotina de monitoramento do sistema exigido para determinação das reduções de emissões é discutido na seção 2 abaixo, enquanto os dados adicionais do sistema coletados para assegurar a operação segura, correta e eficiente do sistema de gerenciamento de LFG são discutidos na seção 3.

1.1. Programa de trabalho do monitoramento

O pessoal envolvido com o monitoramento terá a responsabilidade de realizar as seguintes tarefas:



MDL – Conselho Executivo

- Supervisionar e certificar medições e arquivamentos: Os funcionários irão coordenar internamente e com outros departamentos para assegurar e verificar a medição e arquivamento dos dados.
- Coleta de dados adicionais, comprovantes de vendas/faturamentos: Os funcionários irão coletar comprovantes de vendas e dados adicionais tais como relatórios operacionais diários do projeto.
- Calibração: Os funcionários irão coordenar internamente para assegurar que a calibração dos instrumentos de medição seja realizada de acordo com as especificações dos fabricantes dos equipamentos.
- Preparação de Relatório de Monitoramento: Os funcionários irão preparar o Relatório de Monitoramento para verificações. Arquivamento de Dados: Os funcionários serão responsáveis por manter todos os dados de monitoramento e torná-los disponíveis para a EOD para a verificação das reduções de emissão.

1.2. Instalação de Medidores

Todos os medidores serão instalados no intuito de cumprir o plano de monitoramento proposto.

2. Programa de Monitoramento

O programa de monitoramento de LFG foi projetado para coletar os dados operacionais do sistema necessários para operar o sistema com segurança e para a verificação de RCEs. Esses dados são coletados em tempo real e fornecerão um registro contínuo de fácil monitoramento, análise e validação.

As seções a seguir irão descrever e discutir os seguintes elementos-chave do programa de monitoramento:

- Medição de vazão;
- Medições da qualidade do gás;
- Metano não queimado;
- Consumo de eletricidade;
- Geração de eletricidade do projeto;
- Diesel comprado;
- Exigências regulatórias;
- Registros de dados; e
- Avaliação dos dados e elaboração de relatórios.

2.1. Medição de vazão

Durante a Fase 1 (queima) os dados serão coletados continuamente usando um medidor de vazão tipo vórtice localizado na tubulação com destino ao queimador. Até a conclusão da Fase 2 (geração de eletricidade) um medidor de vazão vórtice adicional será instalado sendo que um deles estará localizado na tubulação com destino ao motor e o outro na tubulação principal medindo o total de biogás coletado. Os dados serão agregados mensalmente e anualmente para o queimador. Os dados ficarão armazenados durante, no mínimo, dois anos após o final do período de créditos ou após a última emissão de RCEs desta atividade de projeto.

O medidor tipo vórtice será providenciado com uma unidade normalizadora que irá normalizar a taxa de fluxo para pressão e temperatura padrões.



MDL – Conselho Executivo

O equipamento selecionado para a atividade de projeto irá utilizar um sistema de monitoramento contínuo como definido na metodologia ACM0001 versão 11, que mede e agrega dados de fluxo.

A taxa de vazão de gás residual é medida em base seca. Para converter esta vazão para base úmida, será usada a “Ferramenta para determinar o fluxo de massa de um gás de efeito estufa em um fluxo gasoso”.

2.2. Qualidade do gás

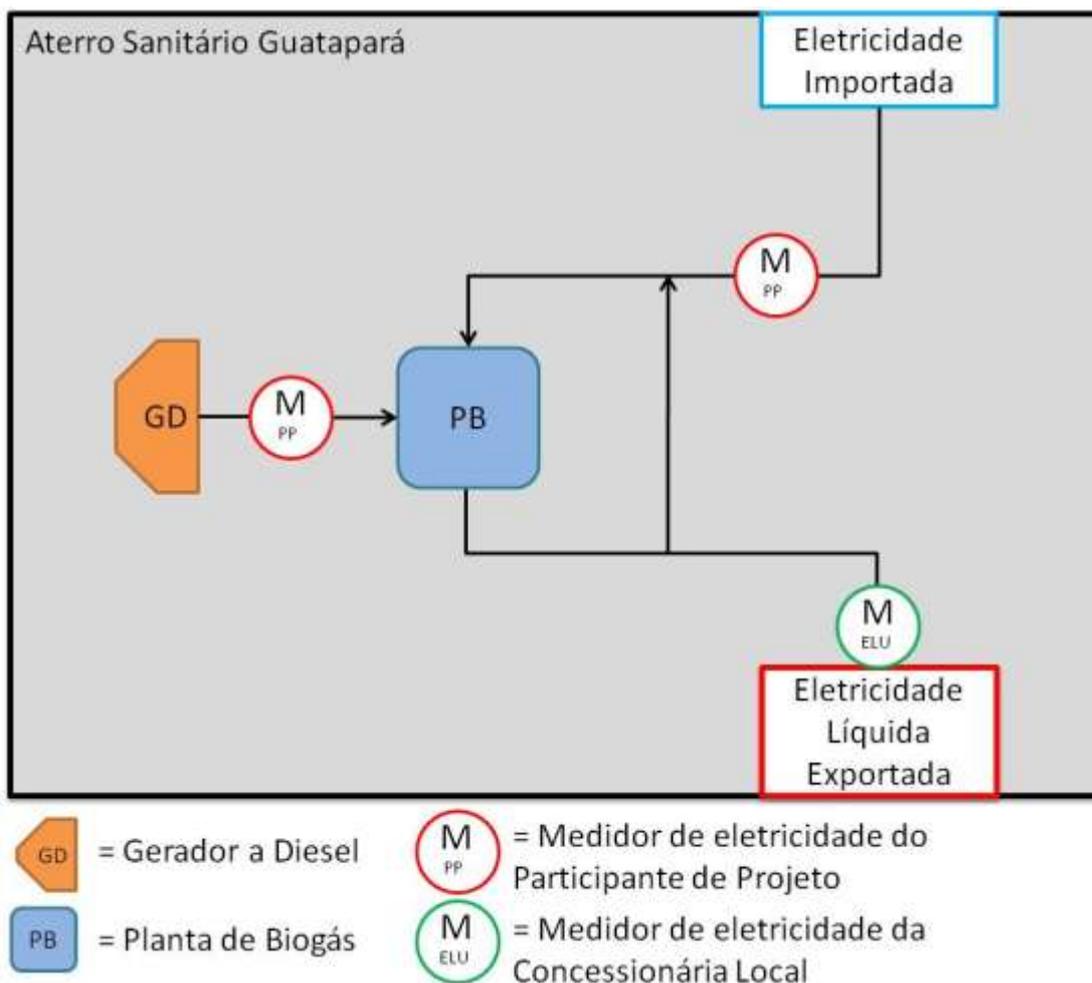
A concentração de metano será medida via linha de amostragem comum que varre o sistema de duto principal de coleta e é medido em tempo real. O equipamento selecionado para o local agrega a composição do gás seguindo a definição de sistema de monitoramento contínuo previsto na metodologia ACM0001 versão 11.

A calibração regular será feita de acordo com a especificação do fabricante.

2.3. Metano não queimado

A eficiência do queimador fechado será medida conforme a “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano”.

2.4. Eletricidade



2.4.1 Eletricidade para consumo próprio

A eletricidade fornecida pela rede e pelos geradores a diesel será continuamente medida através dos medidores do Participante de Projeto para definir a energia para consumo próprio devido a atividade de projeto.

2.4.2 Eletricidade exportada pelo projeto

A eletricidade líquida gerada fornecida à rede pela atividade do projeto será continuamente medida por um medidor de eletricidade da concessionária local e os respectivos dados serão registrados eletronicamente.

2.5. Diesel consumido

A quantidade de diesel usada pelo gerador de reserva será registrada através do centro de custo do projeto de biogás de aterro.

2.6. Exigências regulatórias



MDL – Conselho Executivo

As exigências regulatórias relativas aos projetos de LFG serão avaliadas anualmente pela investigação das normas municipais, estaduais e nacionais relacionadas ao LFG. Isso será feito através de consultas aos órgãos reguladores adequados, discussões contínuas com reguladores e monitoramento de publicações que definem as alterações legislativas previstas que regem os aterros sanitários e o LFG.

2.7. Registros de dados

Os dados coletados de cada um dos sensores de parâmetros são transmitidos diretamente para um banco de dados. Backup dos dados eletrônicos são conduzidos frequentemente. Registros de calibração serão mantidos para toda instrumentação.

2.8. Avaliação dos dados e elaboração de relatórios

A avaliação dos dados de vazão e de composição descritos acima juntamente com as horas de operação dos motores/queimador e as eficiências de destruição dos motores/queimador são usadas para determinar a quantidade de RCEs a ser gerada. Para as compensações da geração de eletricidade, serão aplicados os fatores de emissão adequados.

A eficiência de destruição do queimador é uma função do fluxo de gás residual, fração de metano no gás de exaustão, fração de oxigênio no gás de exaustão. A eficiência de destruição será monitorada continuamente.

Os dados da vazão são normalizados a temperatura e pressão padrão para fins de elaboração de relatórios. Os dados serão compilados e avaliados para produzirem a quantificação e a validação necessárias. O relatório de monitoramento periódico irá conter os dados necessários para a verificação de RCEs e pode conter também dados de operação do sistema de coleta e do sistema de queima em queimador descritos acima. Os registros da manutenção regular realizada também farão parte do relatório anual.

3. Ações corretivas

Os funcionários irão registrar todas as ações corretivas e reportá-las no relatório de monitoramento. Caso as ações corretivas sejam necessárias, essas serão implementadas de acordo com procedimentos internos.

4. Procedimentos para monitoramento de treinamento de funcionários

O CGR Guatapará irá conduzir programas de treinamento e controle de qualidade para assegurar a realização e implementação de boas práticas de gerenciamento por parte de todos os funcionários envolvidos na operação do projeto em termos de armazenamento de dados, calibração de equipamentos, manutenção geral e procedimentos para ações corretivas.

Será elaborado um manual de operações para o pessoal operacional. Os procedimentos para arquivamento de dados e para os cálculos a serem realizados pelo operador de utilização de LFG serão incluídos em um log diário que será colocado na sala de controle principal.

B.8. Data da conclusão da aplicação do estudo da linha de base e da metodologia de monitoramento e nome da(s) pessoa(s)/entidade(s) responsável(eis)

A data de conclusão da aplicação da metodologia para o estudo da atividade do projeto é 19/07/2010.

**MDL – Conselho Executivo**

A pessoa/entidade que determina a linha de base é a seguinte:
Econergy Brasil Ltda., São Paulo, Brasil
Telefone: +55 (11) 3555-5700
Contato: Sr. Francisco do Espírito Santo Filho e Sr. João Sprovieri
E-Mail: francisco.santo@econergy.com.br e joao.sprovieri@econergy.com.br

A Econergy Brasil Ltda. não é um participante do projeto.

SEÇÃO C. Duração da atividade do projeto / período de obtenção de créditos**C.1. Duração da atividade do projeto:****C.1.1. Data de início da atividade do projeto:**

13/09/2011

O CGR Guataparará decidirá implementar a atividade de projeto após o recebimento da Carta de Aprovação Brasileira. A previsão para a reunião da AND brasileira é 13/09/2011¹⁹

C.1.2. Vida útil operacional esperada da atividade do projeto:

25 anos

C.2. Escolha do período de obtenção de créditos e informações relacionadas :**C.2.1. Período de obtenção de créditos renovável:****C.2.1.1. Data de início do primeiro período de obtenção de créditos:**

A data que ocorrer por último entre 01/01/2012 e a data de registro no Conselho Executivo do MDL.

C.2.1.2. Duração do primeiro período de obtenção de créditos:

7 anos

C.2.2. Período de obtenção de créditos fixo:**C.2.2.1. Data de início:**

Deixado em branco intencionalmente.

C.2.2.2. Duração:

Deixado em branco intencionalmente.

¹⁹ Fonte: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/327781.html>, acesso em 21/02/2011.

**MDL – Conselho Executivo****SEÇÃO D. Impactos ambientais****D.1. Documentação sobre a análise dos impactos ambientais, inclusive dos impactos transfronteiriços:**

De acordo com as leis brasileiras, os possíveis impactos ambientais são analisados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente através de sua divisão CETESB (*Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental*).

Um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) completo foi submetido para a CETESB e do documento conclui-se que o local selecionado apresenta as condições necessárias para a instalação do aterro sanitário sem mudanças significativas em sua qualidade ambiental real. Com a aprovação do EIA, o CGR Guatapará recebeu da CETESB a Licença de Operação número 52000232, emitida em 22/03/2009 que é válida até 22/03/2014²⁰.

Não haverá impactos transfronteiriços resultantes da atividade de projeto. Todos os impactos relevantes ocorrem em território brasileiro e foram mitigados para cumprir as exigências ambientais da implementação do projeto.

D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela Parte anfitriã, apresente as conclusões e todas as referências que corroboram a documentação da avaliação de impacto ambiental realizada de acordo com os procedimentos exigidos pela Parte anfitriã:

Toda a avaliação ambiental foi feita pela CETESB e o CGR Guatapará possui todas as Licenças para a operação do aterro. Assim, nenhum impacto ambiental significativo foi identificado.

SEÇÃO E. Comentários dos atores**E.1. Breve descrição de como foram solicitados e compilados os comentários dos atores locais:**

De acordo com as resoluções 1²¹, 4²² e 7²³ da AND brasileira (CIMGC - Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima), os participantes de projeto devem enviar cartas para os atores locais 15 dias antes do início do período de validação para o recebimento de comentários. Isso inclui:

- Nome e tipo da atividade de projeto;
- DCP, disponível através de website;
- Descrição da contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável, também disponível através de website.

As cartas foram enviadas para os seguintes atores envolvidos e afetados pela atividade de projeto:

²⁰ O EIA e a Licença de Operação serão disponibilizadas para a EOD durante a visita de validação.

²¹ http://www.mct.gov.br/upd_blob/0002/2736.pdf (Art. 3º, II)

²² http://www.mct.gov.br/upd_blob/0011/11780.pdf (Artº 5º, parágrafo único)

²³ http://www.mct.gov.br/upd_blob/0023/23744.pdf, acessado em 21 de Julho de 2008.



MDL – Conselho Executivo

- Prefeitura municipal de Guatapará;
- Câmara dos vereadores de Guatapará;
- Secretaria Municipal de Agricultura de Guatapar²⁴;
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) Unificada de Jaboticabal;
- Fórum Brasileiro das Organizações Não Governamentais e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento;
- Rotary Club;
- Associação Agro-cultural e Esportiva de Guatapará;
- Associação de Moradores do Bairro Jardim Maria Luiza I;
- Ministério Público do Estado de São Paulo;
- Ministério Público Federal.

E.2. Síntese dos comentários recebidos:

Nenhum comentário foi recebido.

E.3. Relatório sobre como foram devidamente considerados os comentários recebidos:

Nenhum comentário foi recebido.

²⁴ A Secretaria Municipal de Agricultura de Guatapará  responsável pelas questes ambientais na cidade de Guatapará.



MDL – Conselho Executivo

Anexo 1**INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO**

Organização:	CGR Guatapará – Centro de Gerenciamento de Resíduos Ltda.
Rua/Caixa Postal:	Rodovia Deputado Cunha Bueno (SP253) km183
Edifício:	-
Cidade:	Guatapará
Estado/Região:	São Paulo
CEP:	14115-000
País:	Brasil
Telefone:	+55 (16) 3514-3800
FAX:	+55 (16) 3514-3800
E-Mail:	rsilveira@cgrguatapara.com.br
URL:	www.estre.com.br
Representado por:	Rafael Botelho Silveira
Cargo:	Engenheiro Ambiental
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Botelho
Nome do meio:	Silveira
Nome:	Rafael
Departamento:	Gerente Operacional
Celular:	-
FAX direto:	+55 (16) 3514-3800
Tel. direto:	+55 (16) 3514-3800
E-Mail pessoal:	rsilveira@cgrguatapara.com.br

Anexo 2**INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO**

Não há financiamento público do Anexo I envolvido na atividade de projeto.

**Anexo 3****INFORMAÇÕES SOBRE A LINHA DE BASE**

O cenário da linha de base para a atividade do projeto é a liberação não controlada de gás de aterro na atmosfera e também a geração de eletricidade a partir de outras fontes.

A tabela a seguir mostra os elementos-chave usados para estimar as emissões do cenário da linha de base.

1. Parâmetros-chave

Ano em que foram iniciadas as operações de aterro logs do operador/históricos	2007
Ano previsto para fechamento do aterro sanitário estimado com base na taxa de enchimento atual	2022
PAG do metano (decisões da UNFCCC e do Protocolo de Quioto)	21
Concentração de metano no LFG (% por volume) hipótese típica para o cenário da linha de base	50
Eficiência de coleta do LFG (%) hipótese típica para o cenário da linha de base	65
Dados operacionais de eficiências do queimador (%) do fabricante do queimador (John Zinc)	99
Consumo de eletricidade pelo projeto da rede elétrica (MWh/ano)	657
Consumo de eletricidade do gerador a diesel devido a atividade de projeto (MWh/year)	2
Total de resíduos acumulados de 1986 a 2005 (toneladas) logs do operador/históricos	810.528
Preço unitário da eletricidade vendida para a rede (R\$/kWh) valor típico para o mercado brasileiro	148,00
Fator de emissão da margem combinada para deslocamento de eletricidade (tCO ₂ /MWh) calculado com base na Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico, versão 2.	0,1635
Capacidade média da central elétrica (MW) considerada com base nas quantidades disponíveis de LFG	5,5

**MDL – Conselho Executivo****Fator de Emissão**

A tabela abaixo mostra o fator de emissão brasileiro de acordo com a AND brasileira. Maiores informações disponíveis no sítio de internet da AND brasileira.

Fator de emissão da Margem Combinada 2009 (tCO₂/MWh)		
Primeiro período	0,1635	
Margem de construção - 2009	0,0794	
Margem de operação 2009	Janeiro	0,2813
	Fevereiro	0,2531
	Março	0,2639
	April	0,2451
	May	0,4051
	June	0,3664
	July	0,2407
	August	0,1988
	September	0,1622
	October	0,1792
	November	0,1810
	December	0,1940
	2009	0,2476

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/303076.html#ancora>



Anexo 4

INFORMAÇÕES SOBRE MONITORAMENTO

O monitoramento será conduzido de acordo com a descrição dos itens B.7.1. e B.7.2.