



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO (DCP-MDL)
(Versão 03 – válida a partir de: 08 de julho de 2006)**

SUMÁRIO

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

Anexos

- Anexo 1: Dados para contato dos participantes da atividade de projeto
- Anexo 2: Informações sobre financiamento público
- Anexo 3: Informações de linha de base
- Anexo 4: Plano de monitoramento

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

Projeto de Gás de Aterro CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS (PROGAEP)
Versão 5
30/03/2007

A.2. Descrição da atividade de projeto:

O objetivo do Projeto de Gás de Aterro CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS (PROGAEP) é capturar e queimar o biogás produzido no CDR Pedreira, aterro pertencente ao CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA e localizado em São Paulo, para evitar as emissões de metano na atmosfera.

O CDR Pedreira deu início às suas operações em outubro de 2001 e foi concebido para ser um centro de excelência no que se refere ao tratamento e disposição de resíduos em São Paulo. Uma região de mineração foi utilizada para criar o aterro. A área total do aterro é de 562.052 m², dos quais 412.437 m² ainda estão disponíveis. Uma área adicional de 290.400 m² é usada como reserva verde legal. O CDR Pedreira tem a capacidade de receber 16,7 milhões de toneladas de resíduos. O Aterro conta com 3 clientes principais, que despejam aproximadamente 360t/dia no aterro. O CDR Pedreira preenche todos os requerimentos técnicos e ambientais aplicáveis ao tratamento de resíduos domésticos e industriais.

A prática atual do CDR Pedreira é coletar e queimar o gás de aterro apenas através de um sistema passivo, sem queima sistemática ou monitorada. O metano é emitido naturalmente à atmosfera através de drenos existentes, e parte do gás é queimado por questões de segurança e odor. Assim, um incentivo extra é necessário para que o CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA faça investimentos adicionais a fim de aumentar a taxa de coleta do gás e instalar equipamentos apropriados para queimar o metano produzido no local. O projeto envolve o desenvolvimento de uma rede de tubulações de coleta e de um sistema de queima. O sistema de coleta será construído utilizando os drenos existentes, e novos drenos podem ser construídos, se necessário. Os drenos serão cobertos e conectados à tubulação principal para transportar o gás de aterro ao flare (queimador). Um soprador será instalado a fim de aumentar a quantidade coletada de gás.

Respeitando a legislação ambiental atual e as boas práticas para projetos, construção e operação de aterros, o CDR Pedreira está licenciado pela Secretaria do Estado do Meio Ambiente – SMA - e pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB - para o tratamento e disposição de resíduos domésticos e industriais. Pedreira recebeu em 2004 o certificado ISO 14001 (Figura 1).

O PROGAEP terá um impacto positivo referente ao desenvolvimento sustentável. Primeiro, ao mesmo tempo que reduzirá as emissões de metano para a atmosfera que intensificaria os efeitos das mudanças climáticas, também evitará o risco de que quaisquer explosões ocorram no local – mesmo sabendo que o aterro aplica as melhores técnicas de engenharia e foram projetados para evitar acidentes. Segundo, esse tipo de iniciativa é relativamente nova no Brasil, o que significa que haverá transferência de tecnologia para implementar e operar o projeto. Terceiro, operadores especializados serão contratados para a operação do projeto, o que significa um impacto positivo no número de empregos e na capacitação de pessoal. Por esses motivos, pode-se concluir claramente que o projeto contribui para o desenvolvimento sustentável.




OCA-0003

DET NORSKE VERITAS

CERTIFICADO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Certificado N° 3087-2004-AE-SPA-INMETRO

A DET NORSKE VERITAS CERTIFICADORA LTDA. certifica que o Sistema de Gestão Ambiental da organização

CDR PEDREIRA

CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA.

em
Estrada da Barrocada, 7.450
São Paulo, SP - Brasil

está em conformidade com os requisitos da Norma

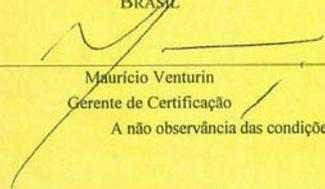
NBR ISO 14001:1996

para o seguinte escopo de produtos e serviços:

**ATERRO SANITÁRIO PARA CODISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DOMICILIARES E INDUSTRIAIS CLASSE II E III.**

Local e data de emissão:
São Paulo, 2004-02-06

Pelo Organismo Credenciado:
DET NORSKE VERITAS CERTIFICADORA LTDA.
BRASIL


Maurício Venturin
Gerente de Certificação



Este Certificado é válido até:
2007-01-30

Data da Certificação original:
2004-01-30

A conformidade com a Norma para o escopo indicado
foi verificada pelo Auditor Líder
SILVIO HIRATA
registrado pela DNV

A não observância das condições estabelecidas no Apêndice pode tornar este Certificado inválido

DET NORSKE VERITAS - Rua Sete de Setembro, 111 - 12º/14º andares - Rio de Janeiro, RJ - Brasil - CEP 20050-006

Figura 1 – C ertificado de ISO 14001

**A.3. Participantes do projeto:**

Nome da Parte envolvida (*) ((anfitriã) indica uma Parte anfitriã)	Participantes de projeto entidade(s) privada e/ou pública (*) (conforme aplicável)	Indique gentilmente se a Parte envolvida deseja ser considerada como participante do projeto (Sim/Não)
Brasil (anfitriã)	<ul style="list-style-type: none"> • CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA. (entidade privada Brasileira) • Eenergy Brasil Ltda (entidade privada Brasileira) 	Não
(*) De acordo com as modalidades e procedimentos de MDL, no momento de tornar o DCP-MDL público no estágio da validação, uma Parte envolvida deve ou não ter fornecido sua aprovação. No momento de requisição do registro, a aprovação da(s) Parte(s) envolvida (s) é necessária.		

Um dos acionistas do CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA é a ESTRE (empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos), uma empresa 100% brasileira, fundada em 1999. Com especialidade em saneamento, tratamento e disposição final de resíduos, a ESTRE já trouxe ao Brasil diversas experiências bem-sucedidas.

A companhia fornece soluções adequadas para a disposição final de resíduos classes II A e II B¹ gerados por municípios, comércio e indústrias.

A ESTRE está presente nos principais centros metropolitanos do Estado de São Paulo (região metropolitana de São Paulo, Campinas e Santos). Com o objetivo de dispor adequadamente resíduos industriais e municipais produzidos em tais regiões, a ESTRE já implementou cinco aterros.

A.4. Descrição técnica da atividade de projeto**A.4.1. Local da atividade de projeto**

O CDR Pedreira está localizado na região nordeste de São Paulo, capital do Estado de São Paulo, na Estrada da Barracada, 7450 – Tremembé.

A.4.1.1. Parte(s) Anfitriã(s)

Brasil

A.4.1.2. Região/Estado etc.:

São Paulo

¹ Os resíduos no Brasil são classificados segundo a norma NBR 10004, da ABNT, de novembro de 2004. Os resíduos classe I são classificados como perigosos, ou apresentam uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Resíduos classe II são classificados como não perigosos, dividindo-se em II A – Não Inertes, não classificados como classe I nem como classe II B; podem apresentar as seguintes características: biodegradabilidade, combustibilidade, ou solubilidade em água. Resíduos classe II B são inertes, não apresentando constituinte solubilizado em padrão superior ao da água potável.



A.4.1.3. Cidade/Comunidade etc.:

São Paulo

A.4.1.4. Detalhes sobre a localização física, inclusive informações que permitam a identificação única dessa atividade de projeto (máximo de uma página):

A Figura 2 apresenta a localização de São Paulo e do CDR Pedreira.

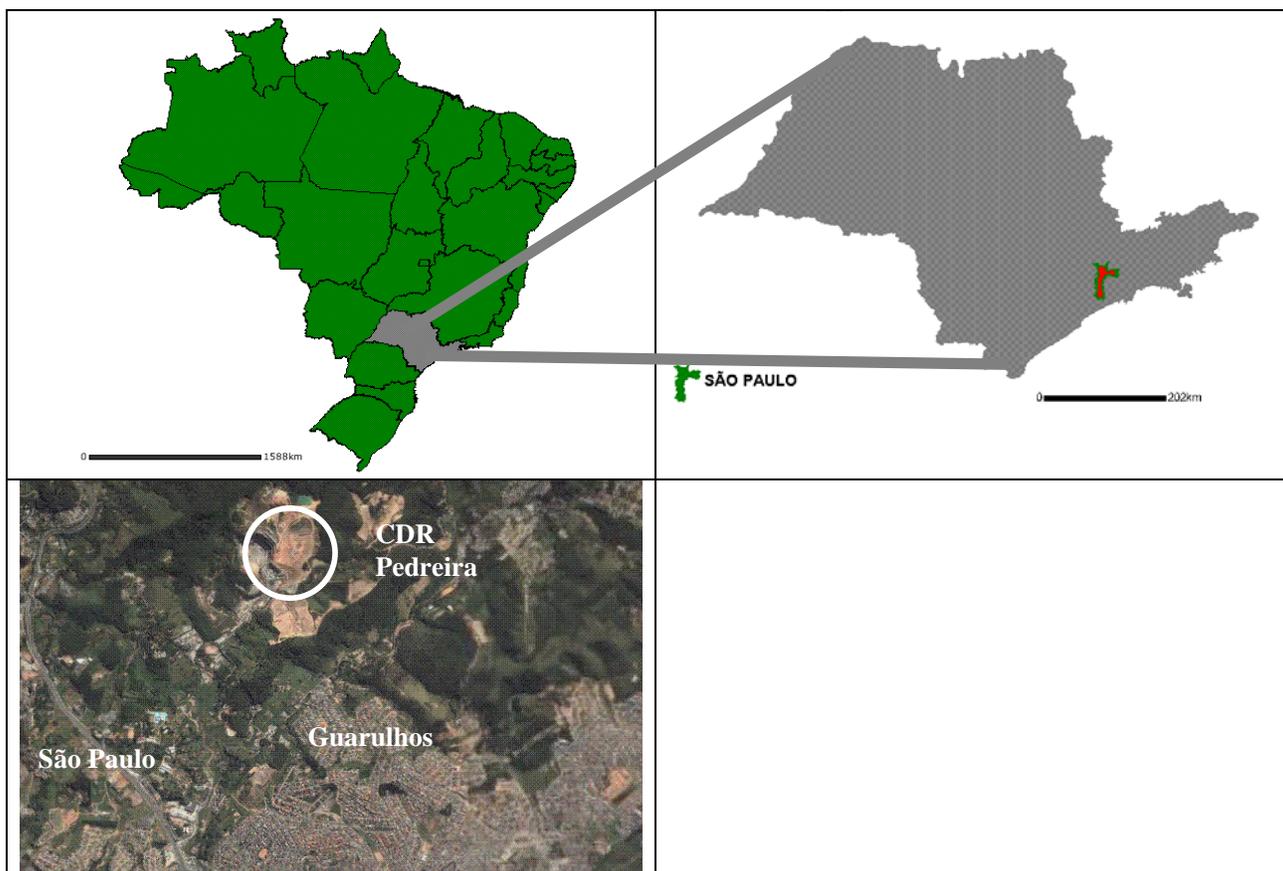


Figura 2. Localização de São Paulo (Fonte: IBGE²)

A.4.2. Categoria(s) da atividade de projeto

PROGAEP enquadra-se no escopo setorial: 13 – Manejo e disposição de resíduos.

A.4.3. Tecnologia a ser empregada na atividade de projeto:

A tecnologia a ser empregada no projeto será o aumento do biogás coletado e queimado através da instalação de um sistema de recuperação ativa, composto por um sistema de coleta e transporte formado por uma rede de tubulações e por um sistema de “flares” (queimadores), conforme apresentado na Figura 3.

² Adaptado de <<http://mapas.ibge.gov.br>>

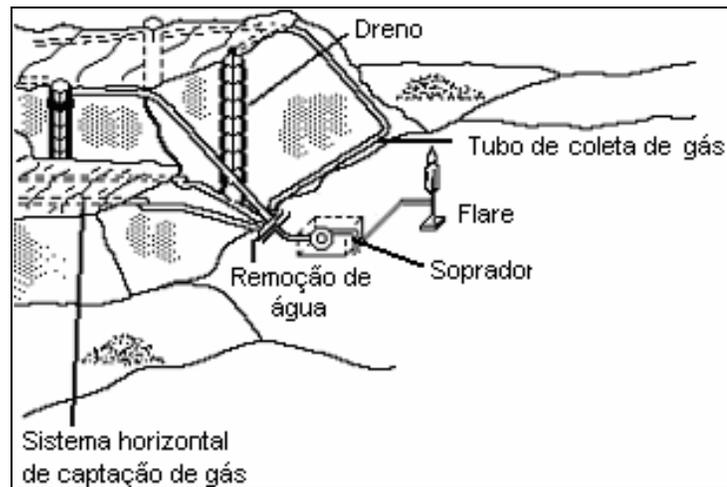


Figura 3. Esquema de um aterro sanitário com um sistema de recuperação de gás ativo (Fonte: WILHELM, 1991)

Seguindo exemplos concretos de outros projetos em aterros ao redor do mundo, o PROGAEP pode envolver a instalação de cabeçotes nos drenos de concreto existentes para evitar as emissões de metano para a atmosfera. Um exemplo de cabeçote de dreno e os detalhes de construção e instalação são apresentados na Figura 4 e na Figura 5.



Figura 4. Exemplo de um cabeçote de dreno (Fonte: Biogás Ambiental³)

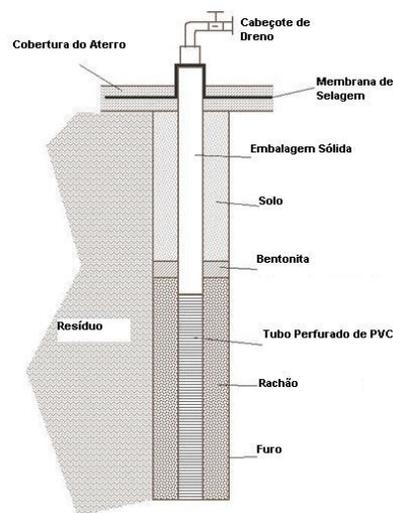


Figura 5. Detalhes internos de um dreno e do seu cabeçote

A utilização dos drenos existentes representa uma vantagem, uma vez que eles já estão instalados e porque grande parte do gás é emitido para a atmosfera. No entanto, algumas barreiras físicas podem interromper o fluxo de gás do ponto de produção até o dreno, então pode ser necessário instalar novos drenos.

³ Biogás Ambiental; disponível em < <http://www.biogas-ambiental.com.br/instalacaorede.htm>>; acessado 31 de Janeiro de 2006.



Uma prática usual nos projetos ao redor do mundo é utilizar equipamentos de PVC. A vantagem é que esse tipo de material é mais flexível e mais resistente a altas pressões, se comparado com equipamentos de metal ou concreto. A grande desvantagem são os elevados custos envolvidos na sua aquisição.

Os cabeçotes são conectados a uma linha de coleta. Essa linha transporta o biogás até os *manifolds*, equipamentos que podem receber linhas de mais de 10 cabeçotes e transferir o gás coletado para a tubulação de transporte.



Figura 6. Exemplo de um *manifold*, conectado à tubulação de transporte

A tubulação de transporte de biogás é o último passo do sistema de coleta. Ela realiza o transporte do biogás coletado para os flares. A tubulação de transporte deve ser conectada a todos os manifolds ao redor do aterro.

A fim de preservar a operação do equipamento, um sistema de remoção de umidade pode ser instalado de forma a remover o condensado.



Figura 7. Exemplo de tubulação de transporte de biogás

A rede de coleta e a tubulação de transporte de biogás são usualmente fabricadas em PVC devido à resistência do material a altas pressões e por sua flexibilidade. A tubulação é, finalmente, conectada ao flare.

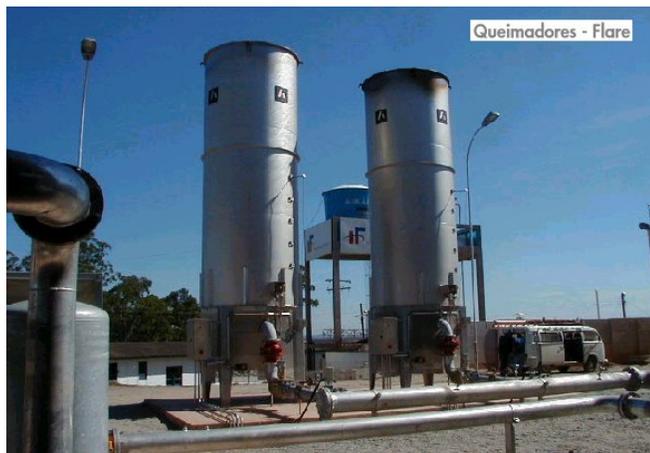


Figura 8. Exemplo de flares (fonte: Biogás Ambiental)

Esse tipo de tecnologia não é amplamente aplicada no Brasil. Alguns poucos aterros já instalaram equipamentos para aumentar a quantidade de biogás coletado. Assim, o CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA. necessitará contratar engenheiros e outros especialistas com experiência nesta área para orientar a empresa quando da implantação do projeto. Esses profissionais também irão treinar os funcionários locais, como operadores e engenheiros, na operação e manutenção da unidade.

Apesar do fato de projetos com biogás representarem um enorme potencial no Brasil, o mercado local não dispõe de fornecedores de flares. Todas as tecnologias deverão ser importadas, principalmente dos Estados Unidos e da Europa. A tecnologia será transferida, assim, de países com legislação ambiental rigorosa e com tecnologias ambientais de ponta. O CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA precisará de tecnologias ambientais de ponta para cumprir com as suas metas ambientais.

A.4.4 Estimativa da quantidade de reduções de emissões durante o período de créditos selecionado:

Anos	Estimativa anual de reduções de emissões, em toneladas de CO ₂ e
2007*	55.481
2008	130.415
2009	149.587
2010	169.998
2011	194.594
2012	220.934
2013	247.321
2014*	135.876
Total de reduções estimadas (toneladas de CO₂e)	1.304.206
Número total de anos de crédito	7
Média anual de estimativas de reduções durante o período de créditos (toneladas de	186.315



CO ₂ e)

* O período de créditos irá de 01/07/2007 a 30/06/2014.

A.4.5. Financiamento Público da atividade de projeto:

Não existe financiamento público das Partes do Anexo I envolvidos nesta atividade de projeto.

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 aplicável à atividade de projeto:

- Versão 05 da ACM0001: “Metodologia consolidada de linha de base para atividades de projeto de gás de aterro”;
- Versão 06 da ACM0002: “Metodologia consolidada para geração de eletricidade conectados à rede a partir de fontes renováveis”;
- Versão 02 da “Ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade”;
- Versão 01 da “Ferramenta metodológica para determinar as emissões de projeto dos gases do flare que contenham metano”.

B.2 Justificativa da escolha da metodologia e por que é aplicável à atividade de projeto:

Estas metodologias são aplicáveis ao PROGAEP porque o cenário da linha-de-base é a queima parcial ou emissão para a atmosfera de todo o biogás produzido e a atividade de projeto consiste na captura do gás através de um soprador e através da instalação de um sistema de coleta e queima de metano.

B.3. Descrição das fontes e gases incluídos na fronteira do projeto

	Fonte	Gás	Incluso?	Justificativa / Explicação
Linha-de-base	Emissões de Linha-de-base	CO ₂	Não	Emissão natural de metano devido à decomposição do resíduo.
		CH ₄	Sim	
		N ₂ O	Não	
Atividade de Projeto	Consumo de energia elétrica	CO ₂	Sim	Eletricidade consumida pelo soprador de biogás e/ou energia elétrica produzida pelos geradores a diesel instalados.
		CH ₄	Não	
		N ₂ O	Não	

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

O cenário de linha-de-base é a emissão natural de biogás (gerado pela decomposição do resíduo) para a atmosfera, como a continuidade da operação do aterro (situação usual). Por motivos de odor e segurança, estima-se que aproximadamente 20% do total de biogás produzido seja queimado nos drenos de concreto.



B.5. Descrição de como as emissões antropogênicas de GEEs por fontes são reduzidas abaixo do que ocorreria na ausência da atividade de projeto de MDL registrada (avaliação e demonstração de adicionalidade):

Aplicação da Ferramenta de Demonstração a Avaliação de Adicionalidade

Passo 0. Projeção preliminar baseada na data de início da atividade do projeto

Já que o PROGAEP iniciará suas atividades depois de 18/11/2004, os participantes do projeto não se beneficiarão do período de crédito iniciando antes do registro da atividade de projeto. Então Passo 0 não é aplicável.

Passo 1. Identificação das alternativas para a atividade do projeto, consistente com as leis e regulamentações atuais.

Sub-passo 1a. Definir alternativas para a atividade do projeto

Uma vez que a atividade de projeto não acarretará em comercialização de bens ou serviços (eletricidade ou energia térmica) e nenhum outro incentivo será obtido a partir da captura e queima de metano, e levando em consideração que a legislação brasileira não obriga aterros a queimarem o metano, o aterro continuaria com o seu negócio tradicional (disposição final de resíduos sólidos) e o metano continuaria a ser emitido para a atmosfera, de acordo com o cenário de linha-de-base.

Sub-passo 1b: Aplicação das leis e regulamentações aplicáveis

A alternativa, que é continuar com o negócio usual antes da decisão de implantar o projeto de MDL, é consistente com as leis e regulamentos aplicáveis no Brasil.

Passo 2. Análise de investimentos

Sub-passo 2a. Determinação do método de análise mais apropriado

Como a atividade de projeto MDL não gera quaisquer benefícios econômicos ou financeiros além dos RCEs (Reduções Certificadas de Emissões), a análise custo simples é aplicada.

Sub-passo 2b. – Opção I. Aplicar a Análise de Custo Simples

Como o cenário de linha de base está de acordo com a legislação nacional e como a atividade de projeto não receberá retorno da venda de eletricidade ou metano, a implantação do projeto não trará outro benefício além do retorno do MDL.

Passo 4. Análise de prática comum

Sub-passo 4a: Analisar outras atividades similares à atividade do projeto proposta

De acordo com as últimas estatísticas oficiais relativas a resíduos sólidos no Brasil (*Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 – PNSB 2000*⁴) o país produz 228.413 toneladas diárias de resíduos, o que corresponde a aproximadamente 1,35 kg/habitante/dia. Ainda que exista uma tendência mundial para reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos (diminuindo, assim, a quantidade de resíduos dispostos em aterros sanitários), a situação no Brasil é peculiar. A maior parte do resíduo produzido é disposta em lixões a céu aberto, áreas sem nenhuma infra-estrutura para evitar danos ambientais. A Figura 9 ilustra a destinação final dos resíduos por município, de acordo com a PNSB 2000.

⁴ IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico*, 2000.



Destinação Final do Lixo no Brasil por Unidade de Destino Final

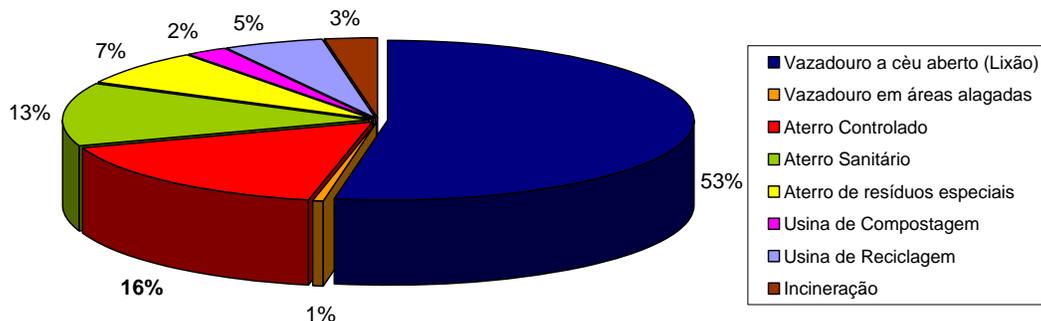


Figura 9. Disposição final de resíduos por unidade de destino final no Brasil (Fonte: PNSB, 2000)

Somente um pequeno número de aterros existentes no Brasil conta com um sistema de coleta e queima instalados. A maior parte dos aterros opera com e emissão natural de metano para a atmosfera, através de drenos de concreto.

Sub-passo 4b. Discutir sobre opções similares que estejam ocorrendo:

Alguns poucos aterros operam com extração forçada e queima de metano, usando sopradores, sistemas de coleta e queima: Aterro Bandeirantes, Aterro Nova Gerar, Aterro da Onyx, Aterro da Marca Ambiental, Aterro Sertãozinho, Aterro de Salvador da Bahia e o Aterro ESTRE de Paulínia.

Esses tipos de atividades de projeto não são práticas usuais no Brasil e os aterros que operam esse tipo de projeto representam uma pequena parte do total de locais existentes.

Passo 5. Impacto do Registro do MDL

O impacto do registro desta atividade do projeto de MDL contribuirá com a transposição das barreiras financeiras e econômicas. A comercialização das RCEs geradas representa o único benefício do projeto. O registro trará mais segurança ao investimento em si, e fomentará e apoiará a decisão dos proprietários do projeto a progredir no seu modelo de negócio.

Os benefícios e incentivos mencionados no texto da Ferramenta de Adicionalidade publicado pelo Conselho Executivo do MDL, também poderão ser experimentados pelas atividades de projeto, tais como: o projeto atingirá o objetivo das reduções antrópicas de GEE; vantagens financeiras da renda obtida nas vendas das RCEs que trarão mais robustez à situação financeira do projeto; e sua probabilidade de atrair novos parceiros e nova tecnologia (já existem companhias desenvolvendo um novo tipo de flares extra-eficiente e a compra desse equipamento poderá ser estimulada devido à renda da venda dos RCEs) reduzindo os riscos do investidor.

B.6. Reduções de emissões:



B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:

A Metodologia ACM0001 impõe que as reduções de emissões de gases de efeito estufa alcançadas pela atividade de projeto durante um ano “y” (ER_y) sejam a diferença entre a quantidade de metano atualmente destruído/queimado durante o ano ($MD_{project,y}$) e a quantidade de metano que seria destruído/queimado no ano na ausência da atividade de projeto ($MD_{reg,y}$), multiplicado pelo Potencial de Aquecimento Global do metano aprovado (GWP_{CH_4}), somado às reduções de emissões da eletricidade que alimenta a rede ($EL_{EX, LGFG} - EL_{IMP}$) menos a redução de emissão devido ao desuso de combustível fóssil usado na linha de base, conforme segue:

$$ER_y = (MD_{project,y} - MD_{reg,y}) \times 21 + (EL_{EX, LGFG} - EL_{IMP}) \times CEF_{electricity} - ET_y \times CEF_{thermal}$$

Onde:

ER_y = reduções de emissões da atividade de projeto durante o ano y (tCO₂e);

$MD_{project,y}$ = quantidade de metano destruído no ano y (tCH₄);

$MD_{reg,y}$ = metano que seria destruído no ano y na ausência da atividade de projeto (tCH₄);

GWP_{CH_4} = Potencial de Aquecimento Global do metano (tCO₂e/tCH₄);

$EL_{EX, LGFG}$ = quantidade de eletricidade exportada a rede durante o ano y, gerada usando gás de aterro (MWh).

EL_{IMP} = eletricidade adicional importada, definida como a diferença entre a importação do projeto menos qualquer importação de eletricidade da linha de base, para atingir as necessidades do projeto (MWh);

$CEF_{electricity}$ = intensidade de emissão de CO₂ da eletricidade deslocada (tCO₂e/MWh);

ET_y = quantidade adicional de combustível fóssil, definida como diferença entre combustível fóssil usado na linha de base e combustível fóssil usado durante o projeto, para necessidade energética no local da atividade de projeto durante o ano y (TJ);

$CEF_{thermal}$ = intensidade de emissão de CO₂ do combustível usado para gerar energia mecânica/térmica, (tCO₂e/TJ);

Como o PROGAEP não produz ou vende eletricidade a rede elétrica e como o aterro não consumia combustível fóssil para geração de energia na linha de base, $EL_{EX, LGFG} = 0$ e $ET_y = 0$.

Então, a fórmula é atualizada para:

$$ER_y = (MD_{project,y} - MD_{reg,y}) \times 21 - EL_{IMP} \times CEF_{electricity}$$

O PROGAEP não tem nenhuma obrigação contratual de queimar o metano, então $MD_{reg,y}$ é calculado com base no “Fator de Ajuste”, um valor estimado como sendo 20% do total de metano produzido na linha de base que é queimado por questões de odor e segurança:

$$MD_{reg,y} = 0,2 \times MD_{project,y}$$

e

$$ER_y = 0,8 \times MD_{project,y} \times 21 - EL_{IMP} \times CEF_{electricity}$$

Como o projeto não produzirá eletricidade ou evitará o consumo de combustível fóssil consumido na linha de base, o metano destruído pela atividade de projeto $MD_{project,y}$ durante o ano y é determinado pelo monitoramento da quantidade de metano atualmente queimada:

$$MD_{project,y} = MD_{flared,y}$$

e



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

Onde:

$MD_{flared,y}$ = quantidade de metano destruído nos flares durante o ano y (tCH₄);

$LFG_{flared,y}$ = quantidade de biogás queimado durante o ano y (Nm³_{LFG});

$w_{CH_4,y}$ = fração de metano no biogás (Nm³CH₄/ Nm³_{LFG});

D_{CH_4} = densidade do metano (0,0007168 tCH₄/Nm³CH₄ a 0°C e 1,013 bar);

FE = eficiência do flare (%);

A estimativa da quantidade de metano produzido durante o ano y é apresentada no item B.6.3. Os dados utilizados para determinar o cenário da linha-de-base são apresentados no Anexo 3.

Em outras palavras, ER_y é igual a:

$$ER_y = (0,8 \times LFG_{flared,y} \times w_{CH_4} \times D_{CH_4} \times FE \times 21) - EL_{IMP} \times CEF_{electricity}$$

$LFG_{flared,y}$ foi estimado usando o Guia do IPCC⁵. No caso do PROGAEP, a aproximação através do modelo derivativo de primeira ordem de decaimento foi usado:

$$LFG_{flared,y} = CE \times \frac{k \times R_y \times L_0 \times \sum_{i=y}^T \sum_{j=y}^i [e^{-k(i-j)}]}{F}, \text{ onde:}$$

- CE = eficiência de coleta (%);
- k = constante de decaimento (1/ano);
- R_y = quantidade de resíduo disposto no ano y (kg);
- L_0 = potencial de geração de metano (m³_{CH₄}/kg_{waste});
- T = ano atual;
- y = ano de disposição do resíduo;
- F = fração de metano no gás de aterro (%);

Então, a ER_y é calculada como:

$$ER_y = \left(0,8 \times CE \times \frac{k \times R_y \times L_0 \times \sum_{i=y}^T \sum_{j=y}^i [e^{-k(i-j)}]}{F} \times w_{CH_4} \times D_{CH_4} \times FE \times 21 \right) - EL_{IMP} \times CEF_{electricity}$$

B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação:

Dado / Parâmetro:	CE
Unidade do dado:	%

⁵ Guia Revisado do IPCC (1996) para Inventário Nacional de Gases de Efeito Estufa.



**FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO
(MDL-DCP) - Versão 03.1.**



MDL – Conselho Executivo

página 14

Descrição:	Eficiência de coleta
Fonte do dado utilizado:	USEPA; <i>Turning a Liability into an Asset: A Landfill Gas-to-Energy Project Development Handbook</i> ; Setembro de 1996
Valor utilizado:	65%
Justificação da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimentos realmente aplicados:	De acordo com a USEPA, uma eficiência de coleta para recuperação de energia entre 75% e 85% parece razoável “porque a cada pé cúbico de gás terá um valor monetário para o proprietário/operador”. Um valor conservativo de 65% foi adotado. Então, $LFG_{flare, y}$ é igual a 65% do total de gás de aterro emitido para a atmosfera na linha de base.
Comentários:	

Dado / Parâmetro:	k
Unidade do dado:	1/ano
Descrição:	Constante de decaimento
Fonte do dado utilizado:	USEPA; <i>Turning a Liability into an Asset: A Landfill Gas-to-Energy Project Development Handbook</i> ; Setembro de 1996
Valor utilizado:	0,1
Justificação da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimentos realmente aplicados:	A fonte sugere que um valor de k estimado em $0,1/ano$, acima do menor valor sugerido, considerando que o clima é úmido (a situação de São Paulo).
Comentários:	

Dado / Parâmetro:	R_y
Unidade do dado:	t_{waste}
Descrição:	Toneladas de resíduos disposta no ano y
Fonte do dado utilizado:	CDR Pedreira
Valor utilizado:	Variável
Justificação da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimentos realmente aplicados:	Estimativa do CDR Pedreira das quantidades de resíduos recebida.
Comentários:	Estimativa feita com base no projeto do aterro do CDR Pedreira.

Dado / Parâmetro:	L_0
Unidade do dado:	$m^3_{CH_4}/kg_{waste}$
Descrição:	Potencial de geração de metano
Fonte do dado utilizado:	USEPA; <i>Turning a Liability into an Asset: A Landfill Gas-to-Energy Project Development Handbook</i> ; Setembro de 1996
Valor utilizado:	$0,06 m^3_{CH_4}/kg_{waste}$
Justificação da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimentos realmente aplicados:	A fonte sugere valores de k e L_0 para serem utilizados no modelo. Devido a incertezas na estimativa L_0 , a estimativa de vazão de gás derivada do modelo deve ser corrigida por uma faixa de mais ou menos 50%. Para fazer uma aproximação conservativa, L_0 foi assumido como menos 50% do menor valor da faixa (2,25-2,88 ft^3/lb). Convertendo a unidade para $m^3_{CH_4}/kg_{waste}$, o valor



FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO
(MDL-DCP) - Versão 03.1.



MDL – Conselho Executivo

página 15

	assumido para L_0 é 0,06.
Comentários:	

Dado / Parâmetro:	EF
Unidade do dado:	tCO ₂ e/MWh
Descrição:	Emissões de CO ₂ da rede
Fonte do dado utilizado:	ONS
Valor utilizado:	0.2611
Justificação da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimentos realmente aplicados:	Calculado como soma ponderada dos fatores de emissão OM e BM, conforme explicado no Anexo 3. Necessário para determinar as emissões de CO ₂ pelo uso de eletricidade para operar a atividade projeto.
Comentários:	

Dado / Parâmetro:	EF_{BM}
Unidade do dado:	tCO ₂ e/MWh
Descrição:	Margem de construção
Fonte do dado utilizado:	ONS
Valor utilizado:	0.0872
Justificação da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimentos realmente aplicados:	Calculado conforme explicado no Anexo 3. Necessário para determinar as emissões de CO ₂ pelo uso de eletricidade para operar a atividade projeto.
Comentários:	

Dado / Parâmetro:	EF_{OM}
Unidade do dado:	tCO ₂ e/MWh
Descrição:	Margem Operacional
Fonte do dado utilizado:	ONS
Valor utilizado:	0.4349
Justificação da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimentos realmente aplicados:	Calculado conforme explicado no Anexo 3. Necessário para determinar as emissões de CO ₂ pelo uso de eletricidade para operar a atividade projeto.
Comentários:	

Dado / Parâmetro:	Exigências legais relacionadas a projetos de gás de aterro
Unidade do dado:	N/A
Descrição:	Exigências legais de destruição do metano.
Fonte do dado	Legislação nacional ou qualquer outra aplicável.



utilizado:	
Valor utilizado para calcular as reduções de emissões esperadas na seção B.5:	Como não há nenhuma obrigação de queima de gás produzido, um valor conservativo de 20% foi aplicado.
Comentários:	Parâmetro necessário para quaisquer mudanças no Fator de Ajusta (AF), na renovação do período de crédito.

B.6.3 Cálculos ex-ante das reduções de emissão:

Conforme mencionado no item B.6.1, o cálculo das reduções de emissões para um dado ano y será calculado através da fórmula abaixo:

$$ER_y = \left(0,8 \times CE \times \frac{k \times R_y \times L_0 \times \sum_{i=y}^T \sum_{j=y}^i [e^{-k(i-j)}]}{F} \times w_{CH_4} \times D_{CH_4} \times FE \times 21 \right) - EL_{IMP} \times CEF_{electricity}$$

Os seguintes dados foram utilizados na fórmula:

Ano de Abertura	2001
Ano de Fechamento	2020
Vazão diária de Resíduos (t/dia)	Variável
Eficiência de Coleta (%)	65%
Eficiência do Flare (%)	90%
Consumo do soprador (MWh/ano)	3.000
Fator de Emissão (tCO₂e/MWh)	0,2611
k (1/ano)	0,1
L₀ (m³_{methane}/kg_{waste})	0,06

a) Emissões da linha de base:

Aplicando o Modelo de Decaimento de Primeira Ordem, a estimativa de metano da linha de base é:

Tabela 1. Estimativa das emissões de metano na linha de base

Ano	Emissões de Gás de Aterro (Nm ³ _{ifg})	Emissões de metano (Nm ³ _{ifg})	Ano	Emissões de Gás de Aterro (Nm ³ _{ifg})	Emissões de metano (Nm ³ _{ifg})
2003	9.811.665	4.905.832	2021	96.155.555	48.077.778
2004	16.196.689	8.098.345	2022	87.005.144	43.502.572
2005	21.025.604	10.512.802	2023	78.725.510	39.362.755
2006	26.059.331	13.029.665	2024	71.233.787	35.616.894
2007	31.552.258	15.776.129	2025	64.454.996	32.227.498
2008	37.247.263	18.623.632	2026	58.321.292	29.160.646
2009	42.690.237	21.345.119	2027	52.771.288	26.385.644
2010	48.485.004	24.242.502	2028	47.749.436	23.874.718



2011	55.467.846	27.733.923
2012	62.945.863	31.472.931
2013	70.437.052	35.218.526
2014	78.230.080	39.115.040
2015	85.281.504	42.640.752
2016	91.661.896	45.830.948
2017	97.435.113	48.717.556
2018	102.658.936	51.329.468
2019	107.385.647	53.692.823
2020	106.268.323	53.134.162

2029	43.205.476	21.602.738
2030	39.093.931	19.546.966
2031	35.373.652	17.686.826
2032	32.007.404	16.003.702
2033	28.961.497	14.480.748
2034	26.205.446	13.102.723
2035	23.711.668	11.855.834
2036	21.455.204	10.727.602
2037	19.413.472	9.706.736
2038	-	-

b) Emissões do projeto:

A única fonte de emissões de GEE do projeto é a emissão de CO₂ devido à importação de eletricidade, calculada através da multiplicação do Fator de Emissão da rede (EF) pela quantidade de eletricidade importada, em MWh, conforme apresentado no Anexo 3.

Conforme demonstrado no Anexo 3, o Fator de Emissão para o subsistema S-SE-CO da rede brasileira é igual a 0,2611 tCO₂e/MWh. Assumindo-se que o consumo do soprador é estimado em cerca de 3.000 MWh/ano (supondo um soprador de 380 kW instalado). Isso resulta em uma emissão devido à importação de eletricidade em 783 tCO₂e/ano.

c) Vazamentos

De acordo com ACM0001 – versão 5, nenhuma fuga necessita ser considerado no PROGAEP.

B.6.4 Resumo da estimativa de redução de emissão ex-ante:

Ano	Estimativa das emissões da atividade projeto (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa das emissões da linha de base (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa dos vazamentos (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa das reduções de emissão (toneladas de CO ₂ e)
2007	394	55.874	0	55.481
2008	783	131.198	0	130.415
2009	783	150.370	0	149.587
2010	783	170.781	0	169.998
2011	783	195.377	0	194.594
2012	783	221.718	0	220.934
2013	783	248.104	0	247.321
2014	387	136.263	0	135.876
Total	5.481	1.309.687	0	1.304.206

*Obs: o período de créditos irá de 01/07/2007 a 30/06/2014.

B.7 Aplicação da metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento:

B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:



**FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO
(MDL-DCP) - Versão 03.1.**



MDL – Conselho Executivo

página 18

Dado / Parâmetro:	LFG_{flare, v}
Unidade do dado:	m ³
Descrição:	Quantidade de gás de aterro coletado e enviado aos queimadores
Fonte de dados a ser utilizada:	Leituras dos medidores de vazão
Valor do dado a ser aplicado para fim de calculo para fim de calculo das reduções de emissões na seção B.5.	Variável (ver Tabela 1).
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Leituras contínuas do medidor de vazão instalado. O equipamento é conectado a um sistema de computação supervisão, que registra continuamente o gás de aterro medido.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Os medidores de vazão devem ser objeto de uma manutenção regular e testes para assegurar sua precisão.
Comentários:	Medidores de vazão modernos normalmente incluem a temperatura e a pressão em suas leituras. Assim, eles convertem automaticamente a vazão medida para Nm ³ ; A calibração dos equipamentos deve ser feita de acordo com a recomendação dos fabricantes; O monitoramento sob a responsabilidade dos operadores da PROGAEP (a equipe, a estrutura organizacional e a estrutura gerencial será definida depois da implementação do projeto).

Dado / Parâmetro:	FE
Unidade do dado:	%
Descrição:	Eficiência do Flare
Fonte de dados a ser utilizada:	Medidas da temperatura da câmara de combustão, de acordo com a <i>“Ferramenta metodológica para determinar as emissões de projeto dos gases do flare que contenham metano – versão 01”</i> .
Valor do dado a ser aplicado para fim de calculo para fim de calculo das reduções de emissões na seção B.5.	90%
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A abordagem selecionada da <i>“Ferramenta metodológica para determinar as emissões de projeto dos gases do flare que contem metano – versão 01”</i> foi o monitoramento da temperatura do gás de exaustão do flare. As medições de temperatura serão feitas continuamente. A medida será feita por um termopar tipo N. As leituras da temperatura serão feitas por um sistema computacional, com armazenagem continua. Caso a temperatura lida seja menor que 500°C para qualquer hora particular, assume-se que a eficiência do flare seja igual a zero. No momento da validação, os flares não haviam sido instalados. Assim, as especificações do fabricante do flare estarão disponíveis no estágio de verificação.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Os termopares serão substituídos ou calibrados de acordo com a especificação do fabricante.



**FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO
(MDL-DCP) - Versão 03.1.**



MDL – Conselho Executivo

página 19

Comentários:	O monitoramento sob a responsabilidade dos operadores da PROGAEP (o time, a estrutura organizacional e a estrutura gerencial será definida depois da implementação do projeto);
---------------------	---

Dado / Parâmetro:	$W_{CH_4, v}$
Unidade do dado:	$m^3_{CH_4}/m^3_{LFG}$
Descrição:	Fração de metano no gás de aterro
Fonte de dados a ser utilizada:	Leituras do analisador de gás
Valor do dado a ser aplicado para fim de calculo para fim de calculo das reduções de emissões na seção B.5.	50 %
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Medição continua do analisador da qualidade do gás
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	O analisador de gás deve ser objeto de uma manutenção periódica e testes para assegurar sua precisão.
Comentários:	O monitoramento sob a responsabilidade dos operadores da PROGAEP (a equipe, a estrutura organizacional e a estrutura gerencial devem ser definidas depois da implementação da atividade projeto).

Dado / Parâmetro:	T
Unidade do dado:	°C
Descrição:	Temperatura do gás do aterro.
Fonte de dados a ser utilizada:	Leituras do medidor de temperatura.
Valor do dado a ser aplicado para fim de calculo para fim de calculo das reduções de emissões na seção B.5.	0°C
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Leituras diretas do medidor de temperatura instalado. O equipamento é conectado a um sistema de computação supervísório, que contabiliza continuamente a temperatura medida.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	O medidor de vazão com leitura de temperatura deve ser objeto de manutenção periódica e testes para assegurar sua precisão.
Comentários:	<ul style="list-style-type: none"> - Os medidores de vazão modernos normalmente incluem a temperatura e a pressão em suas leituras. Assim, eles convertem automaticamente a vazão medida em Nm^3; - A calibração do equipamento será feita de acordo com a recomendação do fabricante. - O monitoramento sob a responsabilidade dos operadores da PROGAEP (a equipe, a estrutura organizacional e a estrutura gerencial devem ser definidas depois da implementação da atividade projeto).



FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO
(MDL-DCP) - Versão 03.1.



MDL – Conselho Executivo

página 20

Dado / Parâmetro:	p
Unidade do dado:	Pa
Descrição:	Pressão do gás do aterro.
Fonte de dados a ser utilizada:	Leituras do medidor de pressão.
Valor do dado a ser aplicado para fim de calculo para fim de calculo das reduções de emissões na seção B.5.	101 325 Pa
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Leitura direta do medidor de pressão instalado. O equipamento é conectado por um sistema de computação supervisão, que contabilizam continuamente a pressão medida.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	O medidor de vazão com leitura de pressão deve ser objeto de manutenção periódica e testes para assegurar sua precisão.
Comentários:	<ul style="list-style-type: none">- Os medidores de vazão modernos normalmente incluem a temperatura e a pressão em suas leituras. Assim, eles convertem automaticamente a vazão medida em Nm³;- A calibração do equipamento será feita de acordo com a recomendação do fabricante.- O monitoramento sob a responsabilidade dos operadores da PROGAEP (a equipe, a estrutura organizacional e a estrutura gerencial devem ser definidas depois da implementação da atividade projeto).

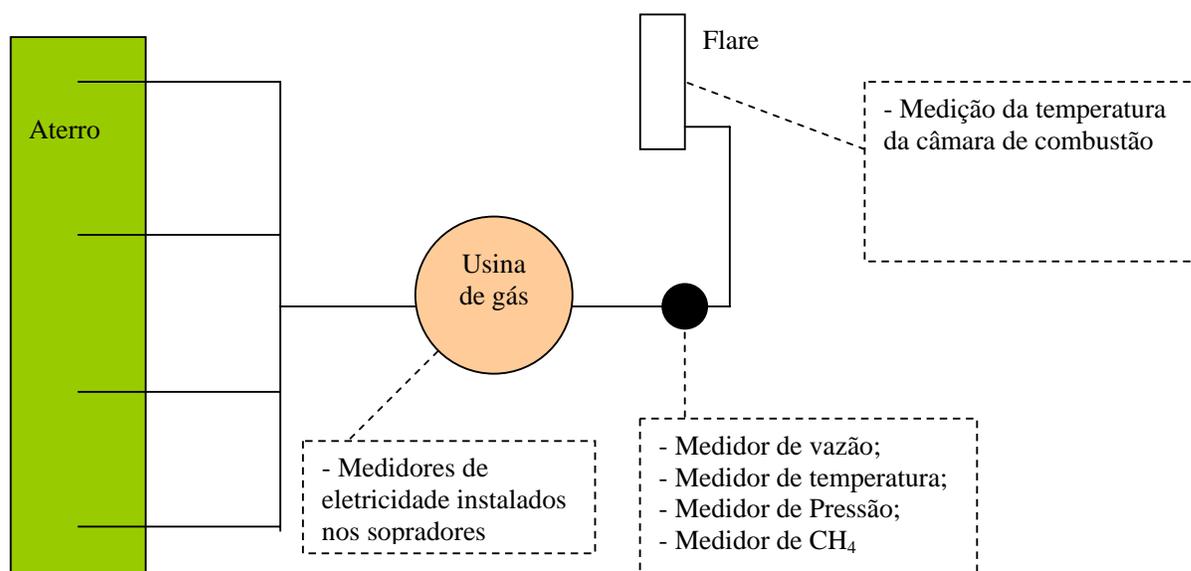
Dado / Parâmetro:	EL_{imp}
Unidade do dado:	MWh
Descrição:	Eletricidade consumida pelos sopradores
Fonte de dados a ser utilizada:	Leituras do medidor de eletricidade
Valor do dado a ser aplicado para fim de calculo para fim de calculo das reduções de emissões na seção B.5.	3 000 MWh/ano
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Leituras diretas do medidor de eletricidade instalado. O equipamento é conectado em um sistema de computação supervisão, que contabiliza continuamente a eletricidade consumida.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	De acordo com ACM0001 – versão 5, nenhum procedimento de GQ/CQ é listado.
Comentários:	<ul style="list-style-type: none">- A calibração do equipamento será feita de acordo com a recomendação do fabricante ou de acordo com qualquer padrão nacional.- O monitoramento sob a responsabilidade dos operadores da PROGAEP (a equipe, a estrutura organizacional e a estrutura gerencial devem ser definidas depois da implementação da atividade projeto).

B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:



As seguintes variáveis devem ser medidas para determinar e contabilizar as reduções de emissões devido ao PROGAEP.

- A quantidade de gás de aterro enviada para os flares;
- A quantidade de metano no gás de aterro;
- A eficiência dos flares;
- A pressão do gás do aterro;
- A temperatura do gás de aterro; e
- O consumo de eletricidade do soprador, em MWh.



De acordo com a ACM0001, quando o projeto de aterro só queima o metano, somente um medidor de vazão deve ser instalado, devendo esse medidor ser calibrado periodicamente por uma entidade oficial acreditada.

Exceto pelo conteúdo de metano no gás de exaustão, todos os outros dados devem ser monitorados continuamente, através de medidores ou analisadores adequados. A eficiência do flare será monitorada através da temperatura da câmara de combustão, e da vazão de gás para o sistema de flare. Não será medida a quantidade de metano no gás de exaustão.

Considerando que as instalações da PROGAEP possuirão equipamentos computadorizados e gerará dados continuamente, tais equipamentos serão usados para gerar dados relevantes para o relatório de verificação das reduções de emissões anuais. A tabela resumo (Tabela 2) deverá ser preenchida para o relatório, com os dados medidos.



Tabela 2. Tabela Resumo

DIA	Total PROGAEP -Projeto de Gás de Aterro CDR Pedreira														Total CERs (tCO ₂ e)
	Biogás Coletado (m ³)	Temperatura (°C)	Pressão (mbar)	Biogás Coletado (Nm ³)	Metano (%)	Metano Coletado (Nm ³)	Temperatura FLARE #1 (°C)	Horas de Operação FLARE #1	Temperatura FLARE #2 (°C)	Horas de Operação FLARE #2	Eficiência do Flare (%)	Metano Destruido (Nm ³)	Eletricidade Consumida da Rede (MWh)	Eletricidade Produzida por Geradores a Diesel(MWh)	
1/8/2007			36,0000	0,0000	52,2	0,0000					99,78%	0,0000			0,0000
2/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
3/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
4/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
5/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
6/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
7/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
8/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
9/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
10/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
11/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
12/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
13/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
14/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
15/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
16/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
17/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
18/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
19/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000
20/8/2007				0,0000		0,0000						0,0000			0,0000

O gás de aterro destinado aos flares e o conteúdo de metano no gás de aterro são medidos através de um medidor de vazão e um analisador de gás instalado no local do projeto e monitorado eletronicamente através de um sistema controle lógico programável. Depois disso, tanto a vazão e quanto a eficiência dos flares se tornam dados da tabela e a quantidade queimada é calculada. A soma de ambas as quantidades é o total de metano destruído. Descontando 20% do número (Fator de Ajuste de Eficácia), as reduções de emissões do projeto são determinadas.

Tabelas similares existirão para os 3 períodos de créditos. Elas serão apresentadas para o verificador, assim como os dados coletados e armazenados para fins de verificação.

Haverá uma equipe designada para o monitoramento das reduções de emissões da atividade de projeto. Essa equipe será responsável pela coleta e arquivo dos dados pertinentes de acordo com o plano de monitoramento.

A equipe e a estrutura operacional e gerencial e as responsabilidades de cada membro serão definidas após a operação do projeto.

B.8. Data de conclusão da aplicação dos estudos da linha de base e monitoramento da metodologia e o nome da(s) pessoa(s)/ entidade(s):

O estudo da linha-de-base foi concluído no dia 02/02/2007, pela Econergy Brasil Ltda.. Informações para contato estão disponíveis no Anexo I:

C.1 Duração da atividade de projeto:

C.1.1. Data de início da atividade de projeto:

01/07/2007

C.1.2. Estimativa da vida útil operacional da atividade de projeto:

21 anos - 0 meses

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

01/07/2007

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

7 anos - 0 meses

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

Deixado em branco de propósito.

C.2.2.2. Duração:

Deixado em branco de propósito.

SEÇÃO D. Impactos ambientais**D.1. Documentação para análise dos impactos ambientais, incluindo impactos transfronteiriços:**

Os possíveis impactos ambientais deverão ser analisados pela CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). O CDR Pedreira possui todas as licenças para a operação do aterro e procederá de forma a obter a Licença de Operação para as instalações do PROGAEP.

De acordo com a Resolução CONAMA 01, todas fontes de poluentes devem ser analisadas via um Estudo de Impacto Ambiental. O CDR Pedreira desenvolveu um EIA para o processo de licenciamento ambiental do aterro. A conclusão do Estudo é que o aterro está em conformidade com o ponto de vista ambiental. Os impactos ambientais analisados são baixos e o ecossistema é capaz de absorver possíveis mudanças da qualidade atual.

O aterro compreende diferentes sistemas de proteção ambiental e também beneficia a área que era utilizada para mineração e a operação do aterro, como descrito, irá recuperar todos os impactos da atividade anterior.

A adoção dessas duas práticas – sistemas de proteção de recursos naturais e o uso de uma antiga área de mineração – gera uma economia de recursos naturais da região já que a mesma área será recuperada e usada para instalar uma fonte poluidora que deve impactar minimamente se operada como descrito.

A Licença de Operação do CDR Pedreira está mostrada nas figuras 10 e 11.

Não haverá impactos transfronteiriços resultantes do PROGAEP. Todos os impactos relevantes ocorrem dentro do território brasileiro e serão mitigados para condizer com os requisitos ambientais para a implantação do projeto.



**FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO
(MDL-DCP) - Versão 03.1.**



MDL – Conselho Executivo

página 24

 GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL	02	Processo Nº 29/00930/00
	LICENÇA DE OPERAÇÃO PARCIAL VALIDADE ATÉ : 06/09/2010	
de Novo Estabelecimento LO PARCIAL		
IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE		
Nome CDR PEDREIRA - CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA. Logradouro ESTRADA DA BARROCADA		CNPJ 04.434.120/0001-58 Cadastro na CETESB 100 - 47281 - 6
Número 7450	Complemento TREMOMBÉ	CEP 02282-000
Bairro TREMOMBÉ	Município SÃO PAULO	
CARACTERÍSTICAS DO PROJETO		
Atividade Principal		
Descrição ATERRO SANITÁRIO		Código 9000-0/02
Bacia Hidrográfica 2 - TIETÊ ALTO ZONA METROPOLITANA	UGRH 6 - ALTO TIETÊ	Classe 4
Área (metro quadrado)		
Terreno 1022731,00	Construída 	Atividade ao Ar Livre 15615,00
		Novos Equipamentos
		Lavra(ba)
Horário de Funcionamento (h)		
Início 06:00	Término às 06:00	Número de Funcionários
		Administração 5
		Produção 20
		Licença de Instalação
		Data 30/03/2001
		Número 29000813
<p>A CETESB-Compahnia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, regulamentada pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações, concede a presente licença, nas condições e termos nela constantes;</p> <p>A presente licença esta sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;</p> <p>A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;</p> <p>Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;</p> <p>No caso de exigência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;</p> <p>Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;</p> <p>Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;</p> <p>A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.</p>		
USO DA CETESB SD Nº 29003082 ENTIDADE	EMITENTE Local São Paulo	  Engº MAURO KAZUO SATO Gerente da Agência Ambiental de Sorocaba Reg. 01.2595-4 CREA/RJ 7194/D
		

Figura 10. Licença de Operação do CDR Pedreira (página 1 de 2)



**FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO
(MDL-DCP) - Versão 03.1.**



MDL – Conselho Executivo

página 25

 <p>GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL</p>	02	Processo Nº 29/00930/00
	LICENÇA DE OPERAÇÃO PARCIAL	
		Data 06/09/2005

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

1. Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento.
2. Deverá ser apresentado cronograma detalhado de execução das obras de infra-estrutura da segunda etapa do aterro.
3. Quanto ao encaminhamento de líquidos percolados à Estação de Tratamento de Esgotos da SABESP, por caminhão-tanque, a empresa deverá manter registro diário das viagens, com identificação dos veículos e dos volumes transferidos. Informar à CETESB, trimestralmente, os totais de viagens e volumes de líquidos percolados transportados. Os líquidos percolados deverão atender aos padrões do artigo 19-A do Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76.
4. Não poderão ser dispostos no aterro resíduos contendo líquidos livres, conforme estabelecido na norma NBR 13.896 - "Aterros de Resíduos Não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação". Para tal verificação, deverá ser utilizada a norma NBR 12.988 - "Líquidos Livres - Verificação em Amostra de Resíduo".
5. Os resultados das análises de monitorização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas deverão ser expressos em escala equivalente àquela indicada nos valores máximos permitidos pela legislação, ou seja, a Resolução CONAMA nº 357/2005 e Portaria nº 36 de 19/01/90 do Ministério da Saúde, para possibilitar eventuais confrontações. Deverão ser também apresentados com a indicação das metodologias empregadas.
6. Deverá ser mantida anualmente até 31 de janeiro do ano subsequente, a apresentação do relatório compreendendo a tabulação dos resultados das monitorações realizadas e quantidade de resíduos recebida no ano anterior, juntamente com as correlações dos dados de pluviometria e de geração de líquidos percolados.

OBSERVAÇÕES:

1. A presente licença refere-se a implantação da Etapa 1 do aterro para codisposição de resíduos sólidos domiciliares e industriais classe II e III, para a área de atividade ao ar livre de 15.615,00m².



Eng. MAURO KAZUO SATO
Especialista em Agência
Ambiental de Sanitária
RUA 01 255-41 CREM 87.719/D

16 SET 2005

0673AC075210

ENTIDADE Pag. 2

Figura 11. Licença de Operação do CDR Pedreira (página 2 de 2)



D.2. Se os impactos ambientais são considerados significativos pelos participantes do projeto ou pelo país anfitrião, favor prover conclusões e todas as referências para comprovar a documentação de uma avaliação de impactos ambientais feitos de acordo com os procedimentos , conforme requerimento do país anfitrião:

O PROGAEP não apresentará impactos ambientais significativos. A infra-estrutura necessária para coletar e queimar o gás não irá gerar impactos significativos no local.

O CDR Pedreira é um dos poucos aterros que obtiveram a Licença Ambiental da CETESB. Portanto, pode-se concluir que o CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA. está totalmente comprometida com a integridade ambiental e as suas práticas.

A queima do gás, porém, pode ocasionar em emissões gasosas, como compostos orgânicos voláteis e dioxinas que devem ser controladas. Durante o processo de licenciamento ambiental, todas as medições necessárias serão realizadas de forma a mitigar tais impactos, conforme solicitado para emissão da Licença de Operação pela CETESB.

SEÇÃO E. Comentários dos Atores

E.1. Breve descrição como os atores locais foram convidados e como os comentários foram compilados:

Conforme requerimento da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), a AND (Autoridade Nacional Designada) do Brasil, convites devem ser enviados para comentários de atores locais como parte do processo de análise de projetos MDL e emissão da Carta de Aprovação. Esse procedimento foi seguido pelo CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA. para apresentar o projeto de mitigação de GEEs para o público. Cartas e o Sumário Executivo foram enviados para os seguintes atores:

- Prefeitura Municipal de São Paulo – SP;
- Secretaria do Verde e Meio Ambiente;
- Câmara Municipal de São Paulo - SP;
- Ministério Público Estadual;
- Fórum Brasileiro de ONGs.;
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental;
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente;
- Rotary Clube de São Paulo.

E.2. Resumo dos comentários recebidos:

Um comentário da Secretaria de Estado do Meio Ambiente foi recebido. De acordo com o comentário, projetos com recuperação de gás de aterro são úteis e apresentam diversos benefícios. Entretanto, o projeto deve estar de acordo com a legislação local. E também o material enviado não menciona a quantidade de NOx emitida, os RCEs produzidos e a futura produção de eletricidade ou energia térmica poderiam aumentar os benefícios relacionados à linha de base.

E.3. Resumo de como os comentários recebidos foram levados em conta:



**FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO
(MDL-DCP) - Versão 03.1.**



MDL – Conselho Executivo

página 27

O CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA aprecia o comentário da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e respondeu que o material enviado para análise é simplesmente uma idéia do projeto e dos seus benefícios contra o aquecimento global. A quantidade de RCEs equivalentes podem ser encontrados no DCP, que fez parte do processo de Consulta Global as Partes Interessadas, realizado de 20 de Junho de 2006 à 19 de Julho de 2006. Como a versão preliminar da Consulta Global, futuros comentários podem ser feitos durante o processo de validação, o CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA não apresentou a estimativa e decidiu esperar até a versão final, aprovado pela AND brasileira e submetido para registro do Conselho Executivo.

Sobre o uso energético do gás de aterro, o CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA informa que tem sido estudado diferentes formas de utilizar esse gás, e essas alternativas tem sido amplamente aplicadas nos Estados Unidos e Europa. Entretanto no momento, a estimativa de geração de gás de aterro não é favorável, uma vez que o aterro iniciou sua operação somente em 2001 e como a maioria dos equipamentos produzidos não são economicamente viáveis devido ao fato de serem produzidos na Europa e nos Estados Unidos. Assim, qualquer calculo feito nesse momento para estimar a produção de gás de aterro pode não refletir a futura realidade, pois o aterro pode receber mais ou menos resíduos que o estimado e, conseqüentemente produzir mais ou menos gás de aterro.



Anexo 1

DADOS PARA CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO

Participante do Projeto – 1:

Organização:	CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA.
Rua/Cx. Postal:	Av. Presidente Juscelino Kubitschek, nº 1.830
Edifício:	Torre IV, 4º andar, sala 11
Cidade:	São Paulo
Estado/Região:	SP
CEP:	04543-9000
País:	BRASIL
Telefone:	+55 11 3706 8833
FAX:	+55 11 3078 3355
E-Mail:	alex@estre.com.br
URL:	www.estre.com.br
Representada por:	Alex Schlosser
Título:	
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Schlosser
Nome do meio	
Nome:	Alex
Departamento:	Diretor Ambiental
Celular:	55-11-7713.8562
FAX direto:	55-11-3078.3355
Telefone direto:	55-11-3706.8877
E-mail:	alex@estre.com.br



FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO
(MDL-DCP) - Versão 03.1.



MDL – Conselho Executivo

página 29

Participante do Projeto - 2:

Organização:	Econergy Brasil Ltda.
Rua/Cx. Postal:	Avenida Angélica, 2530 – conjunto 111
Edifício:	Edifício Reynaldo Raucci
Cidade:	São Paulo
Estado/Região:	SP
CEP:	01228-200
País:	Brasil
Telefone:	+ 55 (11) 3555-5700
FAX:	+55 (11) 3555-5735
E-Mail:	-
URL:	http://www.econergy.com.br
Representada por:	Sra. Francesca Maria Cerchia
Título:	
Forma de tratamento:	Sra.
Sobrenome:	Cerchia
Nome:	Francesca Maria
Departamento:	
Celular:	+ 55 (11) 8584-2228
FAX direto:	+ 55 (11) 3555-5735
Telefone direto:	+ 55 (11) 3555-5700
E-mail:	cerchia@econergy.com.br

Anexo 2

INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO

Não há financiamento público envolvido no PROGAEP.

Anexo 3

INFORMAÇÕES DE LINHA DE BASE

Tabela 3. Informações para determinação da linha-de-base

DADO	VALOR	UNIDADE	FONTE
L₀ (potencial de geração de metano)	0,06	m ³ _{CH₄} /kg _{waste}	USEPA ⁶
k (constante de decaimento)	0,1	1/ano	
Ano de abertura	2001		CDR Pedreira
Ano de fechamento	2020		
R_x	Variável	t _{resíduo} /ano	
EAF (Fator de Emissão Ajustável)	20	%	Estimado
CE	65	%	USEPA
FE	90	%	Flare Enclausurado

A USEPA (1996) sugere valores de k e L₀ para ser aplicado ao modelo. Devido às incertezas em estimar o L₀, a estimativa da vazão de gás do modelo deve ter uma faixa de erro de mais ou menos 50%. Para fazer uma aproximação conservadora, L₀ foi assumida como sendo 50% do menor valor sugerido pela USEPA (2,25 – 2,88 ft³/lb). Convertendo a unidade para m³CH₄/kg_{resíduos}, o valor assumido para L₀ é 0,07. Para ser mais conservativo, uma vez que o CDR Pedreira recebe diferentes tipos de resíduos, o valor de 0,06 para a estimativa *ex-ante* foi adotada.

O valor de k foi estimado em 0,1/ano, o valor mais baixo sugerido, considerando clima úmido.

Os dados da quantidade anual de lixo depositada foram estimados pela CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA de 2001 a 2005. Dados de 2006 em diante foram estimados pela CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA.

As emissões de projeto devido à compra de energia elétrica da rede foi estimada através a metodologia aprovada ACM0002 “*Consolidated methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources*” – versão 6. Para levantar dados de despacho diário, que possibilita a aplicação da opção b) “*Simple adjusted OM*”, o gerenciador do sistema elétrico (ONS) foi consultado para obtenção dos dados.

ACM0002 considera a determinação do fator de emissão da rede na qual a atividade de projeto está conectada como o centro dos dados a serem determinados no cenário da linha de base. No Brasil, há duas

⁶ USEPA – United States Environmental Agency, Turning a Liability into an Asset: a Landfill Gas-to-Energy Project Development Handbook; LMOP – Landfill Methane Outreach Program, 1996



redes principais, Sul/Sudeste/Centro-Oeste e Norte/Nordeste, no entanto a rede relevante para este projeto é a Sul/Sudeste/Centro-Oeste.

O método que será escolhido para calcular a Margem de Operação (MO) para o fator de emissão da eletricidade de linha de base será a opção (b) “*Simple Adjusted OM*”, já que a escolha de preferência (c) “*Dispatch Data Analysis OM*” enfrentaria a barreira de disponibilidade de dados no Brasil.

Para calcular a Margem de Operação, o despacho diário do Operador Nacional do Sistema (ONS) precisou ser coletado. ONS não fornece regularmente tais informações, o que implicou em obtê-las através de comunicação direta com a entidade.

Cálculo do “Simple Adjusted Operating Margin Emission Factor”

De acordo com a metodologia, o projeto deve determinar o “Simple Adjusted Operating Margin Emission Factor” ($EF_{OM, simple_adjusted, y}$). Então, a equação seguinte a ser resolvida é:

$$EF_{OM, simple_adjusted, y} = (1 - \lambda_y) \frac{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \cdot COEF_{i,j}}{\sum_j GEN_{j,y}} + \lambda_y \frac{\sum_{i,k} F_{i,k,y} \cdot COEF_{i,k}}{\sum_k GEN_{k,y}} \quad (\text{tCO}_2\text{e/GWh})$$

Assume-se aqui que todas as usinas de fontes de baixo custo e despacho obrigatório produzem emissões nulas.

$$\frac{\sum_{i,k} F_{i,k,y} \cdot COEF_{i,k}}{\sum_k GEN_{k,y}} = 0 \quad (\text{tCO}_2\text{e/GWh})$$

Por favor, refira-se ao texto da metodologia ou às explicações das variáveis mencionadas acima.

Os dados do ONS, assim como, a planilha do cálculo dos fatores de emissão foram disponibilizados para o validador (EOD). Na planilha, os dados de despacho são tratados para permitir o cálculo do fator de emissão para os três anos mais recentes com as informações disponíveis, que são de 2003, 2004 e 2005.

Os fatores Lambda foram calculados de acordo com os requisitos da metodologia. A tabela abaixo apresenta esses fatores.

Ano	Lambda
2003	0,5312
2004	0,5055
2005	0,5130



A geração de eletricidade para cada ano também precisa ser levada em consideração. Essa informação é fornecida na tabela abaixo:

Ano	Carga elétrica (MWh)
2003	288.933.290
2004	302.906.198
2005	314.533.592

Usando informações apropriadas para $F_{i,j,y}$ e $COEF_{i,j}$, os fatores de emissão da MO para cada ano podem ser determinados, como segue:

$$EF_{OM, simple_adjusted, 2003} = (1 - \lambda_{2003}) \frac{\sum_{i,j} F_{i,j,2003} \cdot COEF_{i,j}}{\sum_j GEN_{j,2003}} \therefore EF_{OM, simple_adjusted, 2003} = 0,4605 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

$$EF_{OM, simple_adjusted, 2004} = (1 - \lambda_{2004}) \frac{\sum_{i,j} F_{i,j,2004} \cdot COEF_{i,j}}{\sum_j GEN_{j,2004}} \therefore EF_{OM, simple_adjusted, 2004} = 0,4531 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

$$EF_{OM, simple_adjusted, 2005} = (1 - \lambda_{2005}) \frac{\sum_{i,j} F_{i,j,2005} \cdot COEF_{i,j}}{\sum_j GEN_{j,2005}} \therefore EF_{OM, simple_adjusted, 2005} = 0,3937 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

Finalmente, para determinar a linha de base *ex-ante*, a média entre os três anos é calculada, determinando o $EF_{OM, simple_adjusted}$.

$$EF_{OM, simple_adjusted\ 2003_2005} = \frac{EF_{OM, simple_adjusted, 2003} * \sum_j GEN_{j,2003} + EF_{OM, simple_adjusted, 2004} * \sum_j GEN_{j,2004} + EF_{OM, simple_adjusted, 2005} * \sum_j GEN_{j,2005}}{\sum_j GEN_{j,2003} + \sum_j GEN_{j,2004} + \sum_j GEN_{j,2005}} = 0,4349$$

De acordo com a metodologia usada, o fator de emissão da Margem de Construção (MC) também precisa ser determinado:

$$EF_{BM, y} = \frac{\sum_{i,m} F_{i,m,y} \cdot COEF_{i,m}}{\sum_m GEN_{m,y}}$$

A geração de eletricidade neste caso significa 20% do total produzido no ano mais recente (2005), uma vez que as 5 usinas construídas mais recentemente produzem menos de 20%. Caso 20% se encaixe em parte da capacidade da usina, a usina é incluída por completo nos cálculos. O cálculo do fator resulta em:

$$EF_{BM, 2005} = 0,0872 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

Finalmente, o fator de emissão da linha de base é calculado por uma fórmula de média ponderada, considerando tanto o MO quanto o MC sendo os pesos de 50% e 50% por definição. Logo, o resultado será:



$$EF_{electricity,2003-2005} = 0,5 * 0,4349 + 0,5 * 0,0872 = 0,2611 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

O sistema elétrico brasileiro tem sido historicamente dividido em dois subsistemas: Norte/Nordeste (N/NE) e Sul/Sudeste/Centro-Oeste (S/SE/CO). Isto ocorre principalmente devido à evolução histórica e física do sistema, ao qual se desenvolveu naturalmente ao redor dos grandes centros consumidores do país.

A evolução natural de ambos os sistemas está crescentemente mostrando que a integração ocorrerá no futuro. Em 1998, o governo Brasileiro anunciou o primeiro movimento com a linha de interconexão entre S/SE/CO e N/NE. Com investimentos em torno de US\$700 milhões, a conexão teve como propósito principal, na visão do governo, ao menos, ajudar a resolver desequilíbrios energéticos no país: a região S/SE/CO poderia suprir a N/NE caso fosse necessário e vice-versa.

Todavia, mesmo após o estabelecimento da interconexão, a documentação técnica ainda divide o sistema Brasileiro em três (Bosi, 2000)⁷:

“... onde o Sistema Elétrico Brasileiro se divide em três subsistemas separados”:

- (i) O Sistema Interconectado Sul/Sudeste/Centro-Oeste;
- (ii) O Sistema Interconectado Norte/Nordeste, e
- (iii) Os Sistemas Isolados (que representam 300 localizações eletricamente isoladas dos sistemas interconectados).”

A ACM0002 versão 6 sugere que se use a definição de rede regional, para países de grande extensão com sistema de despacho em camadas (estadual/provincial/regional/nacional), onde não estiver disponível instruções da AND. Uma definição de rede estadual/provincial deve ser em muitos casos muito restrita considerando comercialização elétrica entre estados/províncias que devem ser afetadas, diretamente ou indiretamente pela atividade de projeto de MDL.

Finalmente, deve-se levar em consideração que mesmo que os sistemas estejam interconectados atualmente, a transmissão de energia entre o N/NE e o S/SE/CO é severamente limitada pela capacidade das linhas de transmissão. Então, somente uma fração do total de energia gerada em ambos os subsistemas é enviada de alguma maneira. É natural que essa fração possa mudar de direção e magnitude (acima da capacidade da tubulação de transporte) dependendo do padrão hidrológico, clima e outros fatores incontrolláveis. Mas não é necessário que isso represente uma quantidade significativa da demanda de cada subsistema.

O sistema elétrico brasileiro compreende atualmente ao redor de 101,3 GW de capacidade instalada, no total de 1.482 iniciativas de geração de eletricidade. Destas, aproximadamente 70% são plantas hidroelétricas, perto de 10% são plantas de energia a partir da queima de gás natural, 4,5% são plantas de diesel e óleo combustível, 3,2% de são fontes de biomassa (cana-de-açúcar, madeira, casca de arroz, biogás e licor negro), 2% são usinas nucleares, 1,4% são plantas de carvão, e também há 8,1 GW de capacidade instalada nos países vizinhos (Argentina, Venezuela, Uruguai e Paraguai) que deverão despachar energia à rede brasileira⁸. Essa última capacidade é na realidade compreendida principalmente por 5,65 GW da parte do Paraguai na *Itaipu Binacional*, uma usina hidrelétrica que opera tanto no Brasil quanto no Paraguai, mas cuja produção é enviada quase que totalmente para a rede brasileira.

⁷ Bosi, M. *An Initial View on Methodologies for Emission Baselines: Electricity Generation Case Study*. Agência Internacional de Energia. Paris, 2000.

⁸ www.aneel.gov.br



A metodologia aprovada ACM0002 pede aos proponentes do projeto a se responsabilizar por “todas fontes geradoras servindo o sistema”. Deste modo, ao aplicar uma destas metodologias, os proponentes de projeto no Brasil devem procurar e pesquisar todas as plantas energéticas que servem o sistema brasileiro.

Na realidade, informações do tipo das fontes de geração não são publicamente disponíveis no Brasil. O centro de despacho nacional, ONS – Operador Nacional do Sistema – argumenta que tais informações de despacho são estratégicas para os agentes de energia e por isso não podem se tornar disponíveis. Por outro lado, a ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, fornece informações de capacidade energética e outros interesses legais do setor de eletricidade, mas nenhuma informação de despacho pode ser adquirida por esta entidade.

A respeito disto, os proponentes de projetos procuraram por uma solução plausível para tornar possível o cálculo do fator de emissão do Brasil com a melhor acurácia possível. Visto que dados de despacho real são necessários, a ONS foi contatada para que os participantes pudessem saber até que grau de detalhe as informações poderiam ser fornecidas. Depois de muitos meses de diálogo, a informação de despacho diário das plantas foi disponibilizada pela ONS.

Os proponentes de projeto, ao discutir a praticabilidade da utilização dos dados, concluíram que era a mais apropriada informação a ser considerada para determinar o fator de emissão da rede brasileira. De acordo com a ANEEL, de fato, a ONS centralizou as plantas de despacho estimadas em 75.547 MW de capacidade instalada em 31/12/2004, dentre o total de 98.848,5 MW instalados no Brasil na mesma data⁹, incluindo a capacidade disponível nos países vizinhos para exportar ao Brasil e plantas de emergência, que são despachadas somente nos períodos de limitações elétricas do sistema. Tal capacidade é na realidade constituída de plantas com capacidade instalada de 30 MW ou mais, conectadas ao sistema por linhas de energia de 138kV ou linhas de alta voltagem. Então, mesmo que o cálculo do fator de emissão não considere todas as fontes de geração que servem ao sistema, aproximadamente 76,4% da capacidade instalada que serve ao Brasil está sendo levada em consideração, o que é suficiente em vista das dificuldades de obtenção de informações de despacho no Brasil. Além disso, os 23,6% restantes são plantas que não tem despacho coordenado pela ONS, visto que: mesmo que elas operem com base nos acordos de compra os quais não estão sob controle das autoridades de despacho, ou estão localizadas em sistemas não interconectados aos quais a ONS tem acesso. Deste modo, esta parte não é passível de afetar os projetos de MDL, e esta é outra razão para que não seja levada em consideração na determinação do fator de emissão.

Na tentativa de incluir todas as fontes de geração, os desenvolvedores do projeto consideraram a opção de pesquisar por dados disponíveis, mas não oficiais para suprimir a lacuna existente. A solução encontrada foi a base de dados da Agência Internacional de Energia (AIE) criada para executar o estudo “Testes de Caminhos de Linhas de Base para Projetos de Mitigação de Gases de Efeito Estufa no Setor de Energia Elétrica”, publicado em Outubro de 2002. Ao fundir os dados da ONS com os dados da AIE em uma planilha eletrônica, os proponentes do projeto tiveram a possibilidade de considerar todas as fontes de geração conectadas a redes relevantes para determinara o fator de emissão. O fator de emissão calculado foi mais conservador ao considerar apenas os dados da ONS, como é mostrada na tabela abaixo a margem de construção em ambos os casos.

Margem de Construção com fusão de dados da AIE/ONS (tCO ₂ /MWh)	Margem de Construção com dados da ONS (tCO ₂ /MWh)
0,205	0,0872

⁹ www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Resumo_Gráficos_mai_2005.pdf



Então, considerando todos os argumentos explanados, os desenvolvedores do projeto decidiram pela base de dados que considera apenas os dados da ONS, e desta forma foi possível dirigir-se oportunamente ao caso da determinação do fator de emissão e fazê-lo da maneira mais conservadora.

As eficiências das usinas de combustível fóssil também foram retiradas da redação da AIE. Isso foi feito considerando a falta de mais informações detalhadas sobre essas informações de fontes públicas, confiáveis e acreditáveis.

Da referência mencionada:

A eficiência de conversão de combustíveis fósseis (%) para plantas de energia térmica foi calculada com base na capacidade instalada de cada planta e da energia produzida de fato. Para a maioria das plantas de energia por combustível fóssil em construção, um valor constante de 30% foi usado como estimativa para a eficiência de conversão de seus combustíveis fósseis. Essa hipótese foi baseada nos dados disponíveis em literatura e baseados nas observações da atual situação destes tipos de plantas atualmente em operação no Brasil. Para as únicas duas plantas de gás natural em ciclo combinado (totalizando 648 MW) assumiu-se taxa de eficiência maior, isto é, 45%.

Então apenas dados para plantas em construção em 2005 (com início de operação em 2003, 2004 e 2005) foram estimados. Todas as outras eficiências foram calculadas. Para o melhor do nosso conhecimento, não há reforma/modernização de usinas de geração mais antigas no período analisado (2003 a 2005). Por essa razão, os participantes do projeto consideram a aplicação desse número não apenas razoável, mas a melhor opção disponível.

Os dados de despacho horário reunidos mais recentemente recebidos pela ONS foram usados para determinar o fator lambda para cada um dos anos de dados disponíveis (2003, 2004 e 2005). A geração de baixo custo e despacho obrigatório foi determinada como a geração total menos a geração das plantas de geração térmica por combustível fóssil, esta última determinada por dados diários de despacho fornecidos pela ONS. Toda essa informação foi disponibilizada aos validadores e extensivamente discutida com eles, de maneira a tornar todos os pontos claros.

Nas páginas seguintes, um resumo das análises é fornecido. A Tabela 2 mostra as conclusões resumidas das análises, com o cálculo do fator de emissão mostrado e as figuras 13, 14 e 15 apresentam as curvas de duração de carga do subsistema S-SE-CO. Finalmente, a Figura 16 mostra a geração de metano total estimada no cenário de linha de base e o metano capturado e destruído.

Tabela 2 : Sumário do cálculo do fator de emissão

Fatores de emissão para o sistema interligado Sul-Sudeste-Centro-oeste				
Linha de base (incluindo importação)	EF_{CM} [tCO ₂ /MWh]	Carga [MWh]	LCMR [MWh]	Importações [MWh]
2003	0,9823	288.933.290	274.670.644	459.586
2004	0,9163	302.906.198	284.748.295	1.468.275
2005	0,8086	314.533.592	296.690.687	3.535.252
	Total (2003-2005) =	906.373.081	559.418.939	1.927.861
	$EF_{CM, SM \text{ (peso ajustado)}}$ [tCO ₂ /MWh]	$EF_{EM 2005}$	Lambda	
	0,4349	0,0872	λ_{2007}	
	Pesos	Pesos padrão	0,5312	
	$W_{CM} = 0,50$	$W_{CM} = 0,5$	λ_{2004}	
	$W_{SM} = 0,50$	$W_{SM} = 0,5$	0,5055	
	EF_{γ} [tCO ₂ /MWh]	Padrão EF_{γ} [tCO ₂ /MWh]	λ_{2005}	
	0,2611	0,2611	0,5130	

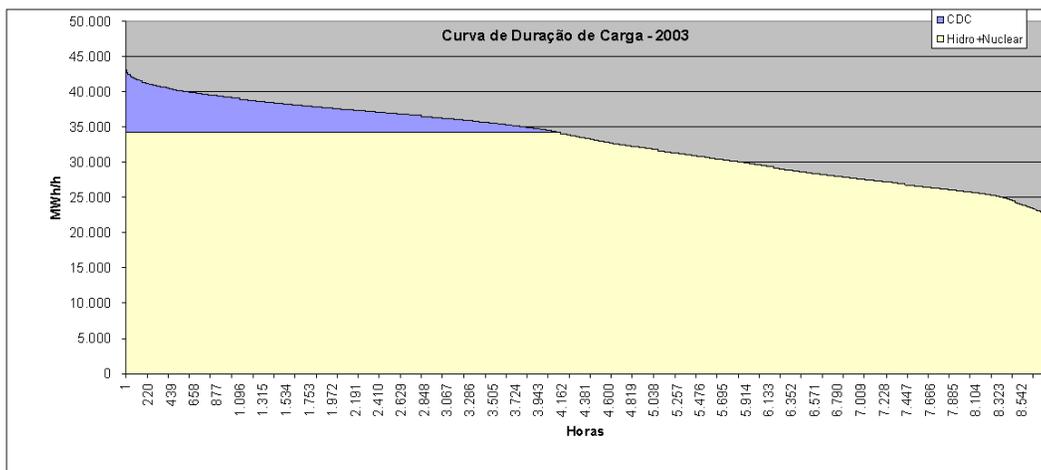


Figura 13. Curva de duração de Carga para o sistema S/SE/CO, 2003

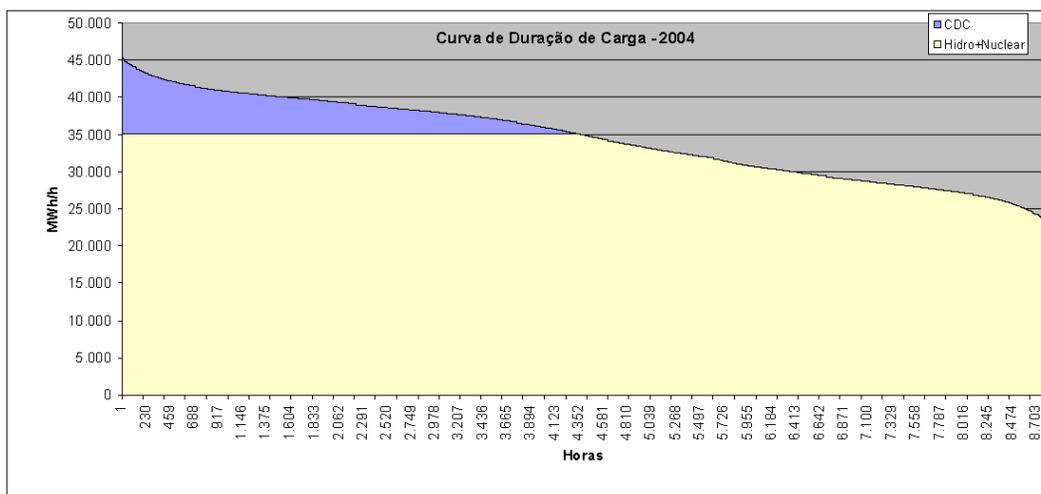


Figura 14. Curva de duração de Carga para o sistema S/SE/CO, 2004

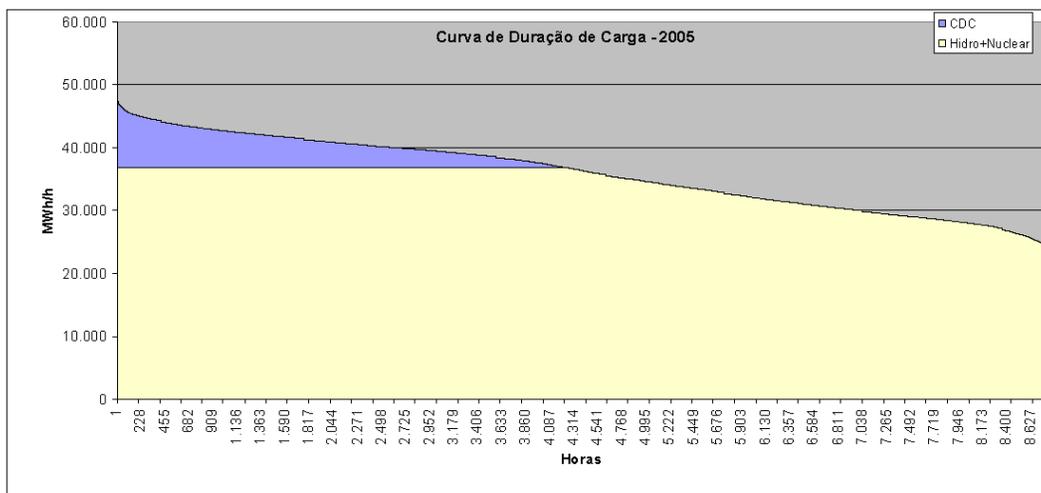


Figura 15. Curva de duração de Carga para o sistema S/SE/CO, 2005

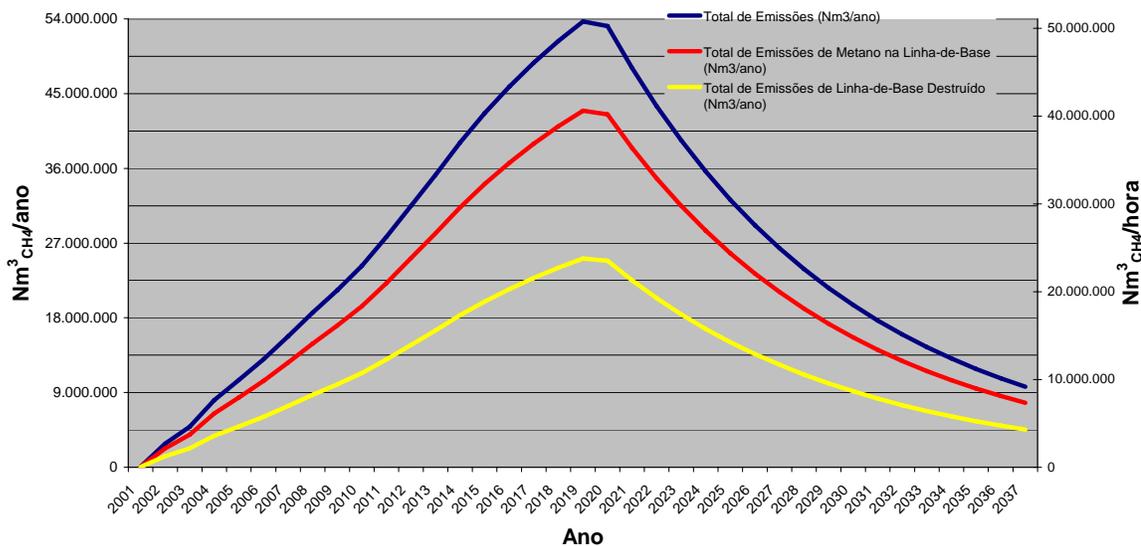


Figura 16. Estimativa de metano para o PROGAEP

Anexo 4

INFORMAÇÕES DE MONITORAMENTO

Os cálculos das reduções de emissões serão feitos de acordo com a tabela a seguir:

A	O menor valor entre “Total de biogás coletado” e “Biogás enviado aos flares”	m ³
B	Concentração de metano no gás do aterro	% _{metano}
C	Pressão do gás do aterro	bar
D	Temperatura do gás do aterro	K



FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO
(MDL-DCP) - Versão 03.1.



MDL – Conselho Executivo

página 38

$E = \frac{C \times A}{D} \times \frac{273}{1.013} \times 0.0007168$	Metano Coletado	t _{metano}
F	Eficiência do flare	%
G = E . F	Total de metano destruído	t _{metano}
H = G . 21	Total de CO ₂ e destruído	tCO ₂ e
I = H . 0.1	Total de CO ₂ e destruído na linha-de-base	tCO ₂ e
J = H – I	CO ₂ e destruído pelo PROGAEP	tCO ₂ e
K	Total de eletricidade importada	MWh
L	Fator de emissão no qual o PROGAEP está conectado	tCO ₂ e/MWh
M = K . L	Emissões devido à importação de eletricidade	tCO ₂ e
N = J – M	Reduções de emissões do PROGAEP	tCO ₂ e

Os procedimentos de calibração serão realizados de acordo com as informações dos fabricantes dos equipamentos.

Como o projeto ainda não foi implantado, nenhuma estrutura e procedimento de gerenciamento foi identificada. Quando da instalação do projeto, todas as estruturas, autoridades e procedimentos serão descritos e estarão disponíveis para a Equipe de Verificação.
