



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO (DCP-MDL)
(Versão 03 – válida a partir de: 28 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 Terrestre Ambiental (PROGATA)

Versão 8

23/07/2007

A.2. Descrição da atividade de projeto:

O objetivo do Projeto de Recuperação de Biogás Terrestre Ambiental (PROGATA) é capturar e queimar o biogás produzido no CGR (Centro de Gerenciamento de Resíduos) Piaçaguera, para evitar as emissões de metano na atmosfera. Esse aterro (classe II-A e II-B¹) pertence à Terrestre Ambiental Ltda e localiza-se em Santos, Estado de São Paulo, Brasil.

A Terrestre Ambiental Ltda é uma sociedade entre a Terracom Construções Ltda e a ESTRE (Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos S.A.).

A ESTRE está presente no centro metropolitano do Estado de São Paulo (Região Metropolitana de São Paulo, Região Metropolitana de Campinas e Região da Baixada Santista). Com o objetivo de dispor de forma adequada os resíduos industriais e municipais, a ESTRE já implantou cinco aterros.

O CGR Piaçaguera conta com as melhores práticas operacionais do setor. Engenharia moderna foi aplicada durante a concepção, o chorume é coletado e enviado para tratamento e todas as variáveis ambientais pertinentes são monitoradas continuamente.

O biogás de aterro é coletado de forma passiva, sem nenhuma queima sistemática e monitorada. Assim, é necessário um incentivo extra para que a Terrestre Ambiental realize investimentos adicionais de modo a aumentar a quantidade de gás coletado e instalar a infra-estrutura necessária para queimar o metano produzido no local.

A geração de biogás será garantida durante a vida útil do PROGATA devido a vários aspectos estratégicos do CGR Piaçaguera, dentre eles:

- O CGR Piaçaguera está localizado na Região da Baixada Santista, na costa do Estado de São Paulo que é formada por 9 municípios que, na maior parte, não contam com áreas onde um aterro poderia ser desenvolvido porque a região é cercada pelo Parque Estadual da Serra do Mar, uma APP – Área de Preservação Permanente. De fato, muitos destes municípios estão enfrentando problemas relativos à capacidade dos lixões ou demandas ambientais da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), que obriga o fechamento e recuperação das áreas degradadas pelos lixões e a disposição dos resíduos em locais apropriados;

¹Os 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.



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



MDL – Conselho Executivo

página 3

- O CGR Piaçaguera recebe resíduos de 2 municípios importantes da região, Santos e Cubatão, e de empresas localizadas na região. Considerando esses clientes e as empresas privadas, o aterro recebe aproximadamente 1,200 toneladas/dia de resíduos;
- Estudos conduzidos pela ESTRE mostram que desenvolvimentos de aterro e operação é apenas viável para taxa de deposição de lixo de pelo menos 500 toneladas de lixo por dia. E, não há áreas potenciais viáveis para desenvolvimento de aterros nessa região, já que o Parque Estadual da Serra do Mar é protegida pela legislação.

O PROGATA tem um impacto positivo referente ao desenvolvimento sustentável. Primeiro, ao mesmo tempo que reduz as emissões de metano para a atmosfera que intensificaria os efeitos das mudanças climáticas, evita que explosões ocorram no local – mesmo sabendo que o CGR Piaçaguera 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.

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)	• Terrestre Ambiental Ltda (entidade privada) • Econergy Brasil Ltda (entidade privada)	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.

A.4. Descrição técnica da atividade de projeto

A.4.1. Local da atividade de projeto

O CGR Piaçaguera está localizado no bairro Morro das Neves, Rodovia Domenico Rangoni, SP – 055, Km 72, CEP: 11100-000, Santos (SP), 23° 53' 34.670" Sul e 46° 18' 58.653" Oeste.

A.4.1.1. Parte(s) Anfitriã(s)

Brasil

A.4.1.2. Região/Estado etc.:

São Paulo

A.4.1.3. Cidade/Comunidade etc.:

Santos



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

Figura 1 apresenta a localização de Santos.

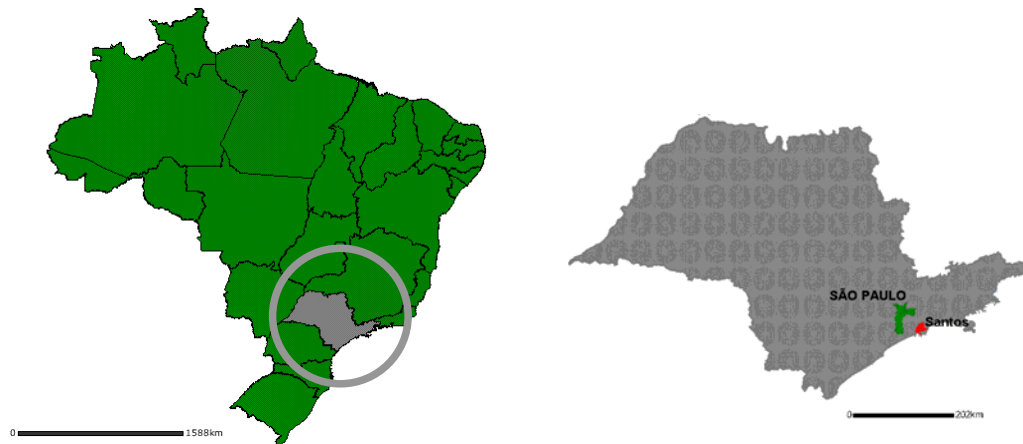


Figura 1. Localização de Santos e do CGR Piaçaguera

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

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

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

A CETESB classifica os aterros de acordo com a tecnologia aplicada, técnicas de gerenciamento e outros critérios do Índice de Qualidade de Resíduos – IQR. O CGR Piaçaguera recebeu IQR nota 9.6 (de 0 a 10) da CETESB em 2005, segundo o Inventário Estadual de Resíduos Domiciliares².

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 2.

² CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. *Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares*, 2004.

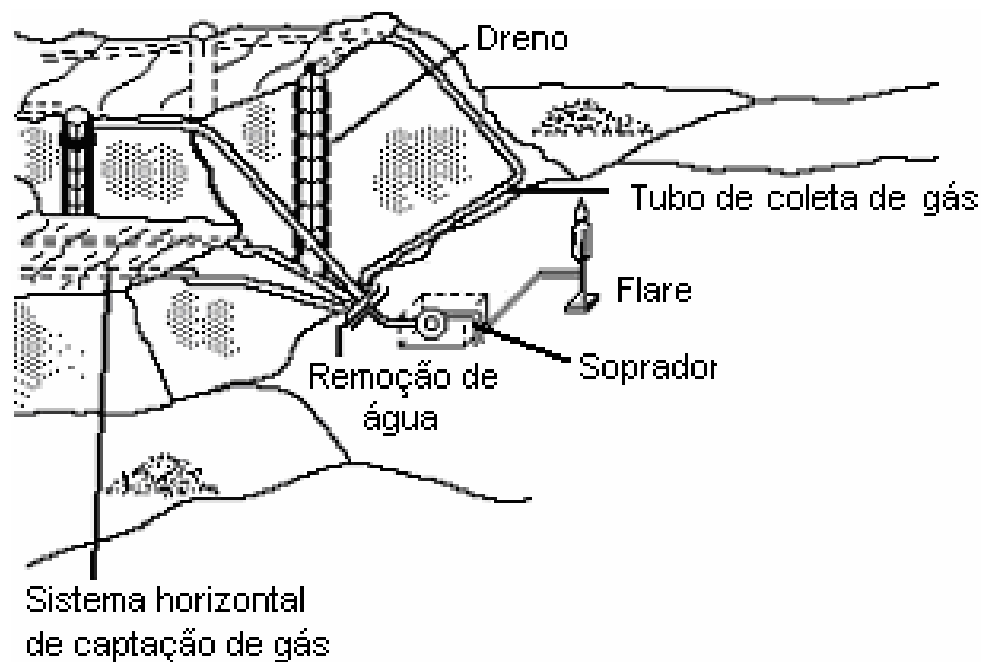


Figura 2. Esquema de um aterro sanitário com um sistema de recuperação de gás ativo (Fonte: WILHELM, 1991³)

Seguindo exemplos concretos de outros projetos em aterros ao redor do mundo, o PROGATA pode envolver a instalação de cabeçotes de drenos 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 3 e na Figura 4.

³ V. WILHELM; *Safety Aspects of the Planning, Construction and Operation of Landfill Gas Plants*; paper; Sardinia 91 Third International Landfill Symposium; S. Margherita di Pula, Cagliari, Italy; 14 - 18 October 1991



Figura 3. Exemplo de um cabeçote de dreno
(Fonte: Biogás Ambiental⁴)

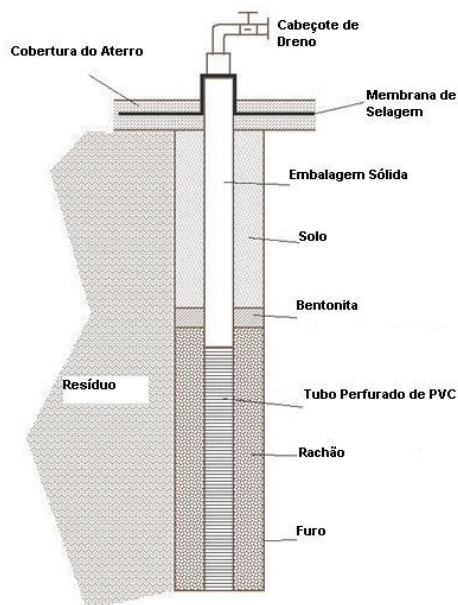


Figura 4. Detalhes internos de um dreno e do seu cabeçote

A utilização dos drenos existentes representa uma vantagem, uma vez que eles já estão instalados e porque é 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.

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 de aterro até os *manifolds*, equipamentos que podem receber linhas de mais de 10 cabeçotes e transferir o gás coletado para a tubulação de transporte.

⁴ Biogás Ambiental; disponível em < <http://www.biogas-ambiental.com.br/instalacaorede.htm>>; acessado em 31 de Janeiro de 2006.



Figura 5. 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 retirado.



Figura 6. 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 7. 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, a Terrestre Ambiental 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 da Terrestre Ambiental, como operadores e engenheiros, na operação e manutenção da unidade.

Apesar de projetos com biogás de aterro representarem um enorme potencial no Brasil, o mercado local não apresenta 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. A Terrestre Ambiental 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*	20,815
2008	105,479
2009	125,585
2010	113,559
2011	102,678
2012	92,832
2013	83,924
2014*	56,689
Total de reduções estimadas (toneladas de CO₂e)	701,561
Número total de anos de crédito	7
Média anual de estimativas de reduções durante o período de créditos (toneladas de CO₂e)	100,222

* O período de créditos irá de 01/10/2007 a 30/09/2014.



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:

Com a implementação do PROGATA, o metano que seria naturalmente liberado para a atmosfera no cenário da linha de base será capturado através do uso de um sistema de coleta e queima. Somente parte do metano é queimado na linha de base por motivo de segurança e odores.

Conforme mencionado anteriormente, uma rede de tubulações de captação e um sistema de flare será instalado para evitar a emissão de metano para a atmosfera. Esse sistema garante que o metano será capturado, transportado e queimado sob condições controladas, de modo que será possível medir a quantidade de metano queimado no site.

A descrição das formulas usadas para estimar as reduções de emissões para a atividade projeto é indicada no item B.6.1.

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	-
		CH ₄	Sim	Emissão natural de metano devido à decomposição do resíduo.
		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 para Demonstração e Avaliação de Adicionalidade para o PROGATA

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

Já que o PROGATA iniciará suas atividades depois da data de início dos créditos, os participantes do projeto não se beneficiarão do período de crédito iniciar antes do registro da atividade de projeto.

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 com a 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.

Atualmente, a recuperação do metano não é obrigatória nos aterros do Brasil e o custo para coleta do metano e o investimento na geração de eletricidade são inviáveis economicamente como cenário de linha de base. O fato é que grande parte dos resíduos no Brasil (83%) são dispostos em locais onde os mesmos não estão ao nível de aterros sanitários.

De acordo com o “CDM pipeline⁵”, existem no Brasil 6 projetos de MDL em aterros com geração de energia. Todos os outros projetos (20 projetos) consistem somente da queima de metano. É possível concluir que, mesmo com a renda obtida pelas RCEs, a geração de energia com gás de aterro não é uma prática comum no Brasil.

Uma razão para a pequena quantidade de geração de energia elétrica em aterros é a falta de técnicos especialistas no país. Como até hoje há pouca pesquisa sobre esse tema no Brasil, as companhias que decidem usar essa tecnologia, irão preferencialmente comprar os equipamentos de empresas com sedes nos EUA ou UE, e treinar a mão de obra para operar o sistema.

Outra razão é o alto investimento estimado para a coleta de biogás para geração de energia. Se um projeto implementa somente o sistema de coleta de biogás e queima em “flare”, os custos são estimados para serem em torno de € 775,000.00 para um projeto similar, conforme mostrado na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1. Custos estimados para um sistema similar de coleta e queima de biogás

Tubulações e cabeças de poços	€ 124,300.00
-------------------------------	--------------

⁵ CDM Pipeline overview atualização de 1 Abril 2007, Capacity Development for the Clean Development Mechanism – CD4CDM, disponível em <http://www.cd4cdm.org>.



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



MDL – Conselho Executivo

página 11

Planta de biogás (sopradores, resfriadores, flares, manifolds e outros)	€ 576,684.50
Obras civis	€ 15,000.00
Custos de engenharia	€ 66,469.00
Custo estimado total	€ 774,953.50

A recuperação efetiva de metano para geração de eletricidade pode ser alcançada em aterros sanitários, mas somente após investimentos significativos. Pela nossa experiência, o custo envolvido na implementação de um sistema de geração de energia (além da necessidade de um sistema de coleta de biogás) é estimado em ser também em torno de € 770,000.00⁶ per MW de capacidade instalada.

Na tabela 2 abaixo, pode ser notado que os custos estimados envolvidos na instalação do sistema de coleta e 3 MW de capacidade de geração de energia são muito elevados e, como demonstrado acima, esses projetos são alcançados em conjunto com o incentivo da receita proveniente dos RCEs.

Tabela 2. Custos estimados para um sistema de coleta de biogás e geração de energia similar

Grupo gerador	€ 1,286,446.26
Painéis elétricos	€ 283,445.09
Transformadores	€ 38,982.03
Atenuadores de ruídos	€ 30,050.04
Instalações eletromecânicas	€ 458,455.51
Transporte	€ 41,185.62
Seguro	€ 13,744.64
Grupo gerador de emergência	€ 3,691.69
Filtros	€ 158,108.74
Total do grupo gerador de 3MW de capacidade instalada	€ 2,314,109.62
Coleta de biogás e flare de reserva	€ 774,953.50
Total geração de energia + Coleta de biogás	€ 3,089,063.12

Adicionalmente, há uma falta de financiamento no Brasil. CNI⁷ diz que “...os empréstimos bancários são caros; os pagamentos são feitos em curto prazo e não suficiente para suprir a demanda do mercado. O mercado de capitais não é muito desenvolvido, restringindo a parcela de vendas e outros títulos diretamente a investidores. E o financiamento externo, nos últimos anos, tem oscilado no prazo de pagamento e custos, também sendo um recurso instável”. Além disso, para obter empréstimos, as empresas encontram muita burocracia, e todo o processo pode durar meses.

Como mostrado acima, é razoável concluir que a falta de técnicos especialistas, o alto custo de investimento e a falta de financiamento tornam a geração de energia em aterros um cenário não plausível. Consequentemente, o único cenário plausível é a continuação do cenário atual (sem coleta e queima ativa de metano).

⁶ Market data and Master Thesis – Diagnóstico técnico institucional da recuperação e uso energético do biogás gerado pela digestão anaeróbica de resíduos, João Wagner Silva Alves, São Paulo, 2000;

⁷ Financiamento no Brasil – Desafio ao Crescimento, CNI – Confederação Nacional da Indústria, Brasília, 2003.



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.

Passo 2. Análise de investimentos

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

Como o PROGATA não gera nenhum outro benefício além dos RCEs, a análise de 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, a implantação do projeto não trará outro benefício além do retorno do MDL.

Conforme já mencionado anteriormente, existe um alto investimento relacionado com a coleta do biogás no Brasil. Se um projeto implementa somente o sistema de coleta e queima de biogás, uma estimativa grosseira dos custos é ao redor de USD 1,000,000.00 (ou em torno de €775,000.00) para um projeto similar, conforme mostrado na tabela abaixo:

Tabela 3. Custos estimados para um sistema similar de coleta e queima de biogás

Tubulações e cabeças de poços	€ 124,300.00
Planta de biogás (sopradores, resfriadores, flares, manifolds e outros)	€ 576,684.50
Obras civis	€ 15,000.00
Custos de engenharia	€ 66,469.00
Custo estimado total	€ 774,953.50

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*) 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 8 ilustra a destinação final dos resíduos por município, de acordo com a PNSB 2000.

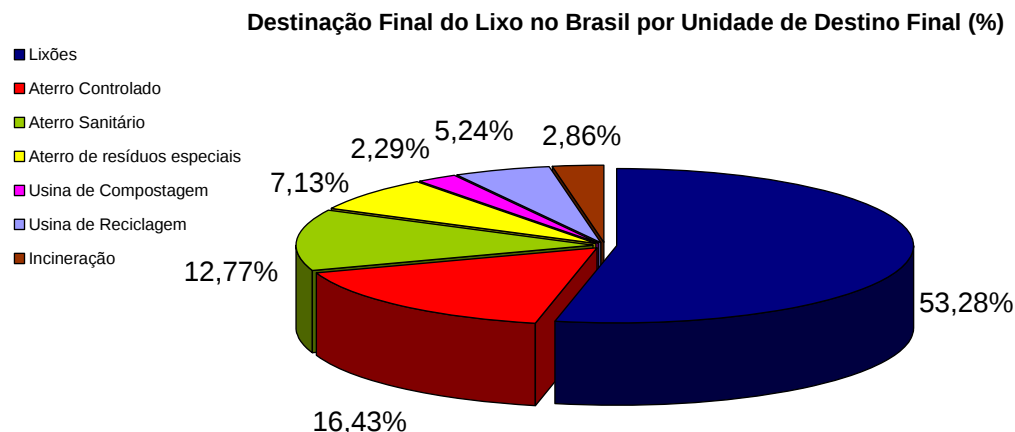


Figura 8. Disposição final de resíduos por unidade de destino final no Brasil (Fonte: PNSB, 2000⁸)

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:

Não existe uma atividade de projeto implementada no Brasil com um sistema de extração forçada e destruição de metano utilizando sopradores, sistemas de captação e queima do gás de aterro, sem o incentivo do MDL.

No entanto, existem alguns poucos projetos de MDL implementados que utilizam tecnologia similar, como o 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 apenas 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 de todas as 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 pelo projeto, tais como: as reduções antrópicas de GEE; vantagens financeiras da renda obtida nas vendas dos RCEs; 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.

⁸ IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico*, 2000.



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 PROGATA 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 PROGATA 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 (tCH_4);

$LFG_{flared,y}$ = quantidade de biogás queimado durante o ano y (Nm^3_{LFG});

$w_{CH_4,y}$ = fração de metano no biogás (Nm^3CH_4 / Nm^3_{LFG});

D_{CH_4} = densidade do metano ($0.0007168 tCH_4 / Nm^3CH_4$ a $0^\circ C$ 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:

$$ER_y = (0.8 \times LFG_{flared,y} \times w_{CH_4} \times D_{CH_4} \times FE \times 21) - EL_{IMP} \times CEF_{electricity}$$

As emissões de GEE por fonte na linha de base foram estimadas usando o IPCC guidelines⁹. No caso do PROGATA, a aproximação através do modelo derivativo de primeira ordem de decaimento foi usado:

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

- $LFG_{flared,y}$ = gás de aterro produzido durante o ano T (m^3 de gás de aterro)
- 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 (m^3CH_4/kg_{waste});
- T = ano atual;
- y = ano de disposição do resíduo;
- F = fração de metano no gás de aterro (%);

A Terrestre forneceu dados do fluxo de resíduos de 2003 a 2005 junto com a estimativa de 2006 até o final do período de créditos. As estimativas de redução de emissão foram calculadas considerando o ano de fechamento do aterro como 2009. É importante notar que o Estudo de Impacto Ambiental do CGR Piaçaguera considera a expansão do aterro até 2010, mas isso ainda não foi considerado na licença de operação.

De acordo com a USEPA¹⁰, uma eficiência de coleta entre 75% e 85% parece ser razoável “porque cada pé cúbico de gás tem um valor monetário para o proprietário/operador”. Um valor conservativo de 65%

⁹ Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gases Inventory.

¹⁰ USEPA; *Turning a Liability into an Asset: A Landfill Gas-to-Energy Project Development Handbook*; September 1996



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



MDL – Conselho Executivo

página 16

de eficiência de coleta foi adotado para o PROGATA. Então, $LFG_{flare,y}$ é igual a 65% do total de gás de aterro emitido a atmosfera na linha de base:

Em outras palavras, a quantidade de metano destruída pela atividade projeto é calculada conforme a seguir:

$$MD_{project,y} = 0.8 \times 0.65 \times \frac{k \times R_y \times L_0 \times \sum_{i=y}^T \sum_{j=y}^i [e^{-k(i-j)}]}{F} \times w_{CH_4} \times D_{CH_4} \times FE \times 21$$

ou

$$MD_{project,y} = 0.52 \times \frac{k \times R_y \times L_0 \times \sum_{i=y}^T \sum_{j=y}^i [e^{-k(i-j)}]}{F} \times w_{CH_4} \times D_{CH_4} \times FE \times 21$$

B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação:

Dado / Parâmetro:	CE
Unidade do dado:	%
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}



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



MDL – Conselho Executivo

página 17

Descrição:	Toneladas de resíduos dispostos no ano y
Fonte do dado utilizado:	CGR Piaçaguera
Valor utilizado:	Variável
Justificação da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimentos realmente aplicados:	Estimativa do CGR Piaçaguera das quantidades de resíduos recebida.
Comentários:	Estimativa feita com base no projeto do aterro do CGR Piaçaguera.

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:	$0.07 m^3_{CH_4}/kg_{waste}$
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 assumido para L_0 é 0.07.
Comentários:	

Dado / Parâmetro:	EF
Unidade do dado:	tCO_2e/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 da 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_2e/MWh
Descrição:	Margem de Construção (Build Margin - BM)
Fonte do dado utilizado:	ONS
Valor utilizado:	0.0872
Justificação da escolha do dado ou descrição do método de medição	Calculado conforme explicado no Anexo 3. Necessário para determinar as emissões de CO_2 pelo uso de eletricidade para operar a atividade projeto.



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



MDL – Conselho Executivo

página 18

e procedimentos realmente aplicados:	
Comentários:	

Dado / Parâmetro:	EF_{OM}
Unidade do dado:	tCO ₂ e/MWh
Descrição:	Margem de Operação (Operation Margin – OM)
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 utilizado:	Legislação nacional ou qualquer outra aplicável.
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 Ajuste (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	2003
Ano de Fechamento	2009
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



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



MDL – Conselho Executivo

página 19

k (1/ano)	0.1
L_0 ($m^3_{\text{methane}}/kg_{\text{waste}}$)	0.07

a) Emissões da linha de base:

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

Tabela 4. 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	4,439,895	2,219,948	2021	10,805,646	5,402,823
2004	8,262,127	4,131,063	2022	9,777,353	4,888,677
2005	12,975,901	6,487,951	2023	8,846,915	4,423,457
2006	17,836,082	8,918,041	2024	8,005,020	4,002,510
2007	23,859,722	11,929,861	2025	7,243,241	3,621,621
2008	30,168,023	15,084,011	2026	6,553,956	3,276,978
2009	35,876,009	17,938,004	2027	5,930,264	2,965,132
2010	32,461,955	16,230,978	2028	5,365,925	2,682,963
2011	29,372,792	14,686,396	2029	4,855,290	2,427,645
2012	26,577,601	13,288,801	2030	4,393,248	2,196,624
2013	24,048,408	12,024,204	2031	3,975,175	1,987,588
2014	21,759,899	10,879,950	2032	3,596,887	1,798,444
2015	19,689,171	9,844,586	2033	3,254,598	1,627,299
2016	17,815,499	8,907,749	2034	2,944,882	1,472,441
2017	16,120,130	8,060,065	2035	2,664,640	1,332,320
2018	14,586,097	7,293,048	2036	2,411,066	1,205,533
2019	13,198,046	6,599,023	2037	2,181,622	1,090,811
2020	11,942,086	5,971,043	2038	1,974,014	987,007

b) Emissões do projeto:

A única fonte de emissões de GEE do projeto é a emissão de CO_2 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 tCO_2e/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 tCO_2e/ano .

c) Vazamentos

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



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



MDL – Conselho Executivo

página 20

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*	196	21,011	0	20,815
2008	783	106,262	0	105,479
2009	783	126,368	0	125,585
2010	783	114,343	0	113,559
2011	783	103,461	0	102,678
2012	783	93,616	0	92,832
2013	783	84,707	0	83,924
2014*	585	57,274	0	56,689
Total	5,481	707,042	0	701,561

*Obs: o período de créditos irá de 01/10/2007 a 30/09/2014.

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

B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:

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 4).
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 PROGATA (a equipe, a estrutura organizacional e a estrutura gerencial será definida depois da implementação do projeto).

Dado / Parâmetro: FE



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



MDL – Conselho Executivo

página 21

Unidade do dado:	%
Descrição:	Eficiência do Flare
Fonte de dados a ser utilizada:	Medidas da temperatura da câmara de combustão, de acordo com a “Ferramenta metodológica para determinar as emissões de projeto dos gases do flare que contenham metano – versão 01”.
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 “Ferramenta metodológica para determinar as emissões de projeto dos gases do flare que contém metano – versão 01” 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 será feita por um sistema computacional, com armazenagem contínua. 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.
Comentários:	O monitoramento sob a responsabilidade dos operadores da PROGATA (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 contínua 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 PROGATA (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



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



MDL – Conselho Executivo

página 22

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 supervisorio, 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:	- 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 PROGATA (a equipe, a estrutura organizacional e a estrutura gerencial devem ser definidas depois da implementação da atividade projeto).

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 supervisorio, 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:	- 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 PROGATA (a equipe, a estrutura organizacional e a estrutura gerencial devem ser definidas depois da implementação da atividade projeto).

Dado / Parâmetro:	EL_{imp}
--------------------------	-------------------------



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



MDL – Conselho Executivo

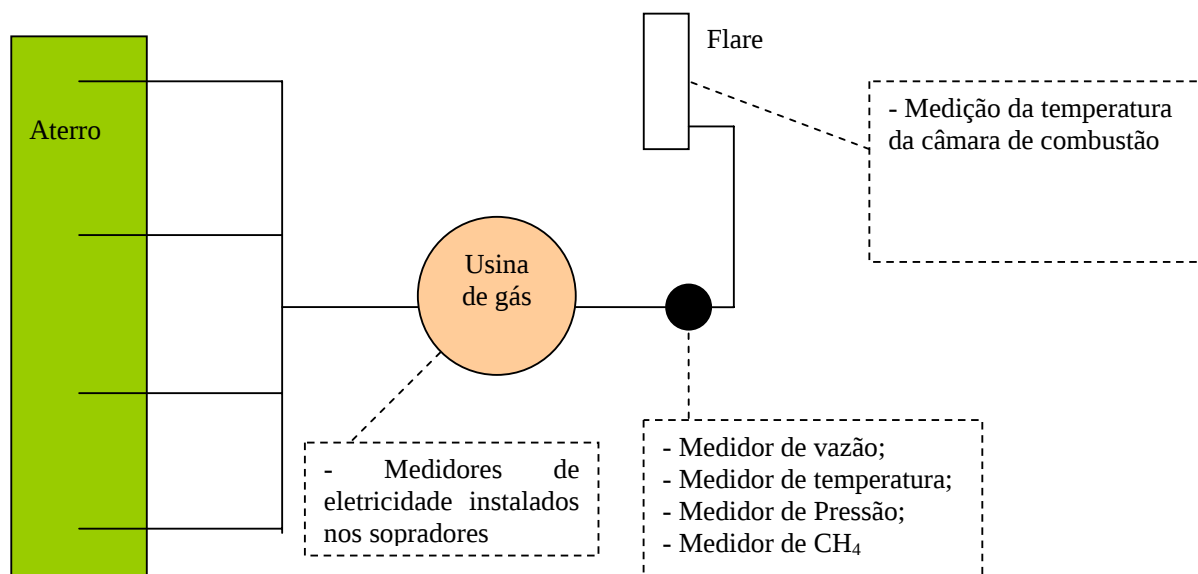
página 23

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:	- 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 PROGATA (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 PROGATA.

- 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 PROGATA possuem 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 5) deverá ser preenchida, com os dados medidos.



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



MDL – Conselho Executivo

página 25

Tabela 5. Tabela Resumo

Dia	Total PROGATA - Projeto de Gás de Aterro Terrestre Ambiental												
	Biogás coletado (m3)	Temperatura (°C)	Pressão (mbar)	Biogás coletado (Nm3)	Metano (%)	Metano coletado (Nm³)	Temperatura FLARE #1 (°C)	Horas de operação FLARE #1	Temperatura FLARE #2 (°C)	Horas de operação FLARE #2	Eficiência do Flare (%)	Metano destruído (Nm3)	Eletricidade consumida da rede (MWh)
1/1/2007	84.000,0000	60,0000	36,0000	65.879,4700	52,2	34.389,0833					99,78%	34.313,4273	
2/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
3/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
4/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
5/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
6/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
7/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
8/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
9/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
10/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
11/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
12/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
13/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
14/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
15/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
16/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
17/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
18/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
19/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
20/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
21/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
22/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
23/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
24/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
25/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
26/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
27/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
28/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
29/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
30/1/2007				0,0000		0,0000						0,0000	
31/1/2007				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 equipamento 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 05/02/2007, pela Econergy Brasil Ltda.. Informações para contato estão disponíveis no Anexo I:

SECTION C. Duração da atividade projeto / período de créditos

C.1 Duração da atividade de projeto:

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

20/09/2007

**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:**

01/10/2007

Os participantes do projeto confirmam que a data de início do período de créditos não iniciará antes da data de registro.

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 SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, através do DAIA – Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental e da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). A Terrestre Ambiental possui todas as licenças para a operação do CGR Piaçaguera e procederá de forma a obter a Licença de Operação para a unidade do flare. De Dezembro de 2002 a Junho de 2004, o aterro recebeu duas licenças de operação temporárias, até a licença operacional definitiva de 21 de junho de 2004. A Licença de Operação do CGR Piaçaguera está mostrada nas figuras 9 a 13.

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

D.2. Se os impactos ambientais são considerados significantes 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 CGR Piaçaguera é um dos poucos aterros que obtiveram todas as Licenças Ambientais da CETESB (licença número 18000614, emitida em 21 de Junho de 2004), mostrando que a Terrestre Ambiental está totalmente comprometida com a integridade ambiental e as suas práticas.



O PROGATA não apresentará impactos ambientais significativos. A infra-estrutura de coleta e queima do gás não irá gerar impactos ambientais significativos no local.

A queima do gás, mesmo assim, 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 na 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 pela Terrestre Ambiental para apresentar o projeto de mitigação de GEEs para o público. Cartas e o Sumário Executivo do projeto foram enviados para os seguintes atores:

- Prefeitura Municipal de Santos – SP;
- Secretaria Municipal do Meio Ambiente;
- Câmara dos Vereadores de Santos - SP;
- Secretaria Estadual do Meio Ambiente;
- CETESB;
- Rotary Club de Santos;
- Ministério Público do Estado de São Paulo;
- Fórum Brasileiro de ONGs.

E.2. Resumo dos comentários recebidos:

Um comentário do Fórum Brasileiro de ONS foi recebido. De acordo com o comentário, a entidade expressa gratidão pela correspondência enviada pela Terrestre. FBOMS também reconhece seu papel, como uma das diversas instituições listadas na Resolução 1 criada pela CIMGC, que deve convidar para comentários. Eles enfatizam seu apoio em mecanismos transparentes de processo de análise e aprovação de projetos de MDL. Eles mencionam a importância de consultar atores locais para comentários a fim de melhorar a sustentabilidade e a qualidade dos projetos, colaborando com a implantação de um regime de mudança climática internacional. Além disso, FBOMS afirma que está aguardando manifestação do Governo Federal Brasileiro, através da CIMGC, sobre como os comentários e análises da FBOMS para projetos de MDL serão considerados na decisão final. Dessa forma, ele enfatiza seu interesse em uma avaliação de informação técnica, mas uma falta de análise mais detalhada do projeto não significa que não aprovam o mesmo.

Ele também sugere a aplicação de critério de sustentabilidade, a fim de avaliar o impacto real do projeto no desenvolvimento sustentável.

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

Terrestre agradeceu os comentários do FBOMS. Uma carta foi enviada a Terrestre expressando seu agradecimento pelas considerações sobre o PROGATA e a disponibilidade de fornecer qualquer informação adicional. Terrestre informou que eles devem estudar a adoção de certificação de critérios de



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



MDL – Conselho Executivo

página 28

sustentabilidade, mas reconhece que os procedimentos de verificação de MDL já incluem a avaliação de tal critério.



Anexo 1

DADOS PARA CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO

Participante do Projeto – 1:

Organização:	TERRESTRE AMBIENTAL LTDA.
Rua/Cx. Postal:	Avenida Presidente Juscelino Kubitschek, 7830 Torre IV, 4º andar
Edifício:	-
Cidade:	São Paulo
Estado/Região:	São Paulo
CEP:	04543-9000
País:	BRASIL
Telefone:	55-11-3706.8877
FAX:	55-11-3078.3355
E-Mail:	estre@estre.com.br
URL:	www.estre.com.br
Representada por:	Alex Schlosser
Título:	
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	SCHLOSSER
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 30

Participante do Projeto - 2:

Organização:	Econergy Brasil Ltda.
Rua/Cx. Postal:	Avenida Angélica, 2530 – conjunto 111
Edifício:	Edifício Reynaldo Riucci
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:	
Título:	Sr. / Sra.
Forma de tratamento:	
Sobrenome:	Diniz Junqueira / Cerchia
Nome:	Marcelo / Francesca
Departamento:	-
Celular:	+55 (11) 8263-3017 / + 55 (11) 8584-2228
FAX direto:	Mesmo abaixo
Telefone direto:	+ 55 (11) 3555-5725 / + 55 (11) 3555-5729
E-mail:	junqueira@econergy.com.br / cerchia@econergy.com.br

Anexo 2

INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO

Não há financiamento público envolvido no PROGATA.

Anexo 3

INFORMAÇÕES DE LINHA DE BASE

Tabela 6. Informações para determinação da linha-de-base

DADO	VALOR	UNIDADE	FONTE
L₀ (potencial de geração de metano)	0.07	m ³ _{CH₄} /kg _{waste}	USEPA
k (constante de decaimento)	0.1	1/ano	
Ano de abertura	2003		CGR Piaçaguera
Ano de fechamento	2009		
R_x	Variável	t _{resíduo} /ano	
EAF (Fator de Emissão Ajustável)	20	%	Estimado
CE	65	%	USEPA, 1996
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.

A USEPA (1996) também recomenda a adoção de uma eficiência de coleta entre 75% e 85%. Por razões de conservadorismo, a eficiência do PROGATA foi estimada em 65%. A eficiência do flare de 90% foi adotada considerando a “Ferramenta para determinar as emissões do projeto devido à queima dos gases contendo metano”.

O valor de k foi estimado em 0.1/ano, o valor mais baixo sugerido, considerando clima úmido.

Os dados da disposição de resíduos foram estimados pela Terrestre Ambiental de 2003 a 2009.

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.

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 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 $EF_{OM, simple_adjusted}$.

$$EF_{OM, simple_adjusted, 2003-2005} = \frac{EF_{OM, simple_adjusted, 2003} \cdot \sum_j GEN_{j,2003} + EF_{OM, simple_adjusted, 2004} \cdot \sum_j GEN_{j,2004} + EF_{OM, simple_adjusted, 2005} \cdot \sum_j GEN_{j,2005}}{\sum_j GEN_{j,2003} + \sum_j GEN_{j,2004} + \sum_j GEN_{j,2005}} = 0.4349$$

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)¹¹:

“... 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). ”

Além disso, 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 8.17 GW de capacidade instalada nos países vizinhos (Argentina, Venezuela, Uruguai e Paraguai) que deverão despachar energia à rede brasileira¹². 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.

¹¹ Bosi, M. *An Initial View on Methodologies for Emission Baselines: Electricity Generation Case Study*. Agência Internacional de Energia. Paris, 2000.

¹² www.aneel.gov.br



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



MDL – Conselho Executivo

página 35

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 data¹³, 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 (tCO₂/MWh)	Margem de Construção com dados da ONS (tCO₂/MWh)
0.205	0.0872

¹³ www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Resumo_Gráficos_mai_2005.pdf



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



MDL – Conselho Executivo

página 36

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 7 mostra as conclusões resumidas das análises, com o cálculo do fator de emissão mostrado e as figuras 14, 15 e 16 apresentam as curvas de duração de carga do subsistema S-SE-CO. Finalmente, a Figura 17 mostra a geração de metano total estimada no cenário de linha de base e o metano capturado e destruído.

Tabela 7: Sumário do cálculo do fator de emissão

Fatores de emissão para o sistema interligado Sul-Sudeste-Centro-oeste				
Linha de base (incluindo importação)	EF _{OM} [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 _{OM, simples-ajustado} [tCO ₂ /MWh]	EF _{BM,2005}	Lambda	
	0.4349	0.0872	λ ₂₀₀₃	
	Pesos	Pesos padrão	0.5312	
	W _{OM} = 0.50	W _{OM} = 0.5	λ ₂₀₀₄	
	W _{BM} = 0.50	W _{BM} = 0.5	0.5055	
	EF _y [tCO ₂ /MWh]	Padrão EF _y [tCO ₂ /MWh]	λ ₂₀₀₅	
	0.2611	0.2611	0.5130	



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



MDL – Conselho Executivo

página 37

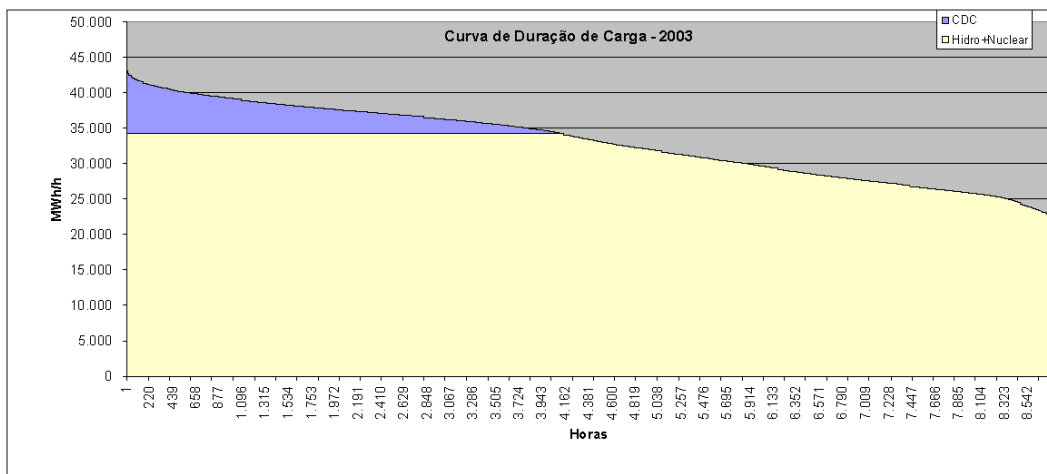


Figura 14. Curva de duração de Carga para o sistema S/SE/CO, 2003

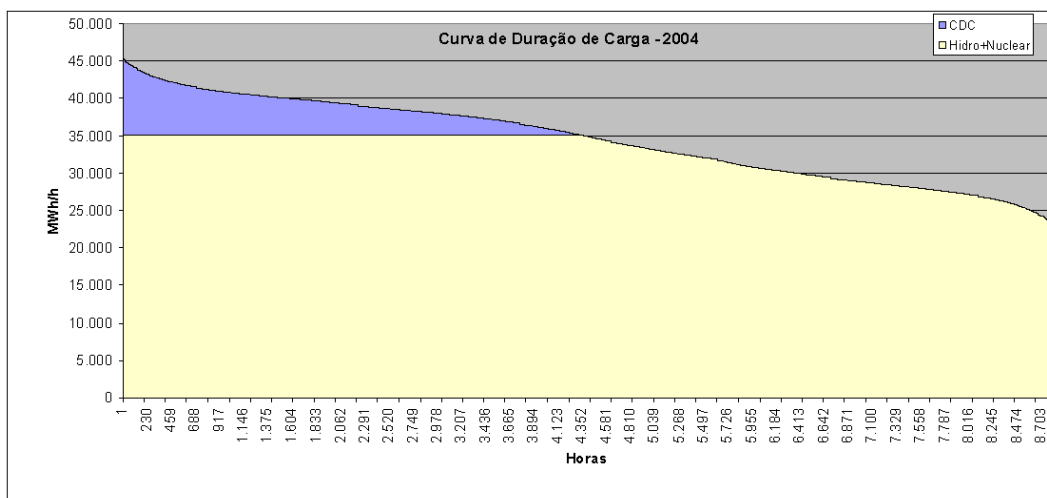


Figura 15. Curva de duração de Carga para o sistema S/SE/CO, 2004

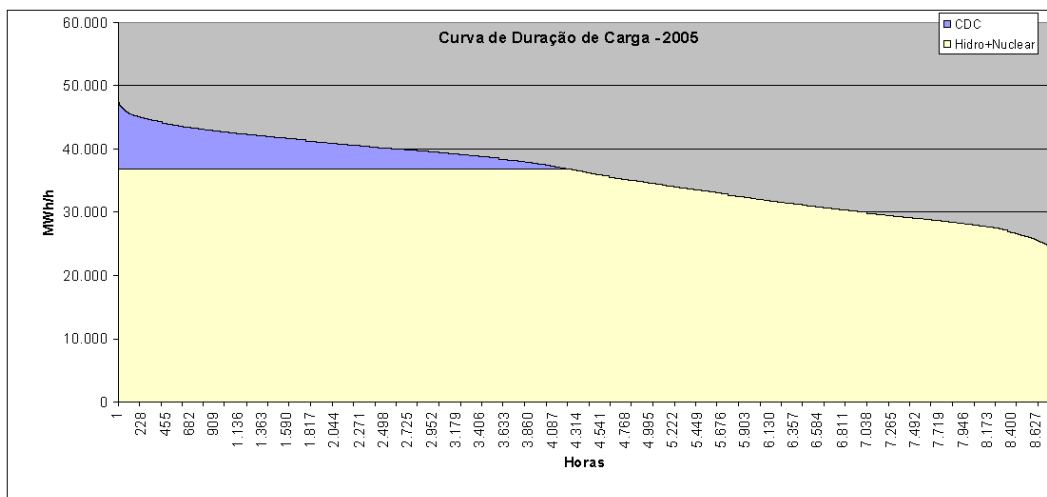


Figura 16. Curva de duração de Carga para o sistema S/SE/CO, 2005

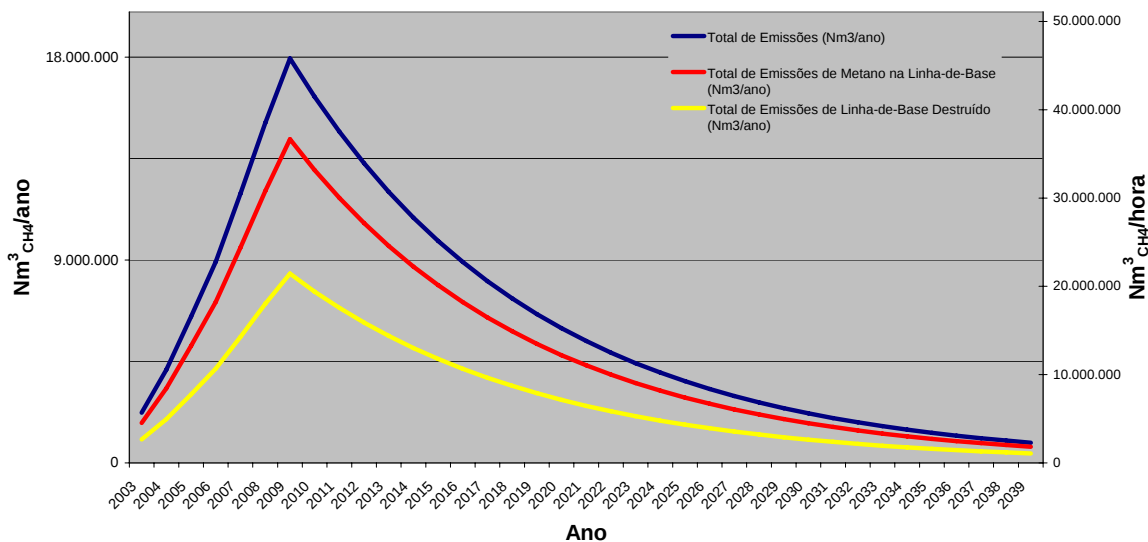


Figura 17. Estimativa de metano para o PROGATA

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
$E = \frac{C \times A}{D} \times \frac{273}{1.013} \times 0.0007168$	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 PROGATA	tCO ₂ e
K	Total de eletricidade importada	MWh
L	Fator de emissão no qual o PROGATA 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 PROGATA	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.
