

**PROJETO DE GERENCIAMENTO DE BIOGAS DE ATERRO  
DE SALVADOR, BAHIA**

**BRASIL**

***DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (DCP)***

**Versão 5**

Março 2005

<b>N° da versão</b>	<b>data</b>	<b>modificações</b>
Versão 4	Outubro 2003	Geral : Adaptação para versão editada da AM0002
Versão 5	Março 2005	1 – pág 2 : inclusão da tabela de revisões 2 – seção A3 e Anexo 1: modificação dos participantes de projeto 3 – mudança no nome da empresa “Vega Bahia Tratamento de Resíduos S.A.” para “ BATTRE : Bahia Transferencia e Tratamento de Resíduos S.A.” 4 – Adaptação para o modelo atual de PDD (Julho 2004)



**FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (MDL-DCP)  
Versão 02 – válido a partir de: 1 Julho 2004)**

**CONTEÚDO**

- A. Descrição geral da atividade de projeto
- B. Aplicação da metodologia da linha de base
- C. Duração da atividade de projeto / período de crédito
- D. Aplicação da metodologia de monitoramento e plano de monitoramento
- E. Estimativa das reduções de GEE por fontes
- F. Impactos ambientais
- G. Comentário das Partes interessadas

**Anexos**

Anexo 1: Informação de contatos dos participantes da atividade de projeto

Anexo 2: Informação referente à financiamento público

Anexo 3: Informação da 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 Gerenciamento de Gás de Aterro de Salvador, Bahia.

**A.2. Descrição da atividade de projeto:**

O Projeto envolve a instalação de equipamentos para destruição de metano com capacidade de 6.250 m<sup>3</sup> / h em 2000 (expandindo para 46.250 m<sup>3</sup> / h em 2020). Estes equipamentos consistirão de flare enclausurado com queima controlada.

O Projeto está planejado para aumentar o volume de disposição de resíduo pela otimização de sua decomposição ao longo do tempo (e, portanto, aumentando a vida útil do aterro e adiando a necessidade de um novo aterro em outra área).

O projeto faria uma forte contribuição ao desenvolvimento sustentado no Brasil. Muito além de reduzir as emissões de GEEs<sup>1</sup>, há outros méritos consideráveis relacionados com desenvolvimento sustentado. O projeto é consistente com os critérios mencionados no documento da discussão de abril de 2002 sobre a execução de medidas para o desenvolvimento sustentado para projetos de MDL<sup>2</sup> no Brasil publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (Fonte: Ministério do Meio Ambiente 2002, “*Crítérios de Elegibilidade e Indicadores de Sustentabilidade para Avaliação de Projetos que Contribuam para a Mitigação das Mudanças Climáticas e para a Promoção do Desenvolvimento Sustentável.*”). O projeto, por exemplo, demonstraria a aplicação de um sistema muito superior para captura de metano no Brasil. Além disso, a BATTRE (Antiga VEGA) também propôs alocar voluntariamente 5% do valor dos resultados líquidos da venda de unidades de redução de emissão de GEE para atividades que beneficiariam a comunidade local, o meio ambiente e a economia. Como sua companhia matriz SUEZ, BATTRE (antiga VEGA tem fortes antecedentes na demonstração de responsabilidade social corporativa através de tais iniciativas e entende este projeto como uma outra oportunidade para ilustrar os benefícios de tais atividades. No passado, BATTRE (antiga VEGA) contribuiu com a comunidade local financiando um curso de melhoramento da capacidade de jovens catadores da cidade de Salvador e parte da construção do centro de triagem (operado por 80 ex-catadores de lixo agora organizados numa cooperativa independente). Procurar-se-ia acrescentar nestas iniciativas.

Um elemento principal e adicional para a contribuição de desenvolvimento sustentável é a opção que o projeto oferecerá para a subsequente instalação de equipamento de LFGTE<sup>3</sup> que poderia produzir eletricidade conforme o programa mostrado na Tabela 1. Como mencionado acima, embora o elemento LFGTE do projeto seria certamente elegível para CERs<sup>4</sup>, está sendo excluído do cálculo de CERs porque o seu momento é incerto e a fim de fazer o cálculo do projeto mais simples. A substituição de eletricidade baseada em combustível fóssil por eletricidade gerada a partir de fontes renovável é, entretanto, um outro benefício de desenvolvimento sustentável do projeto.

<sup>1</sup> GEEs = Gases de Efeito Estufa.

<sup>2</sup> MDL = Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

<sup>3</sup> LFGTE = Conversão de Gás de Aterro em Energia.

<sup>4</sup> CERs = Certificados de Redução de Emissões

**Tabela 1: Instalação Potencial de Capacidade e Produção Estimada de Eletricidade**

<i>Ano</i>	<i>Capacidade Instalada</i>	<i>Produção anual de eletricidade (MWh)</i>
<i>2004-2005</i>	<i>8 MW</i>	<i>63.000</i>
<i>2006-2008</i>	<i>16 MW</i>	<i>126.000</i>
<i>2009-2013</i>	<i>24 MW</i>	<i>189.000</i>
<i>2014-2018</i>	<i>32 MW</i>	<i>252.000</i>
<i>2019-...</i>	<i>40 MW</i>	<i>315.000</i>

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

&gt;&gt;

**Empreendedor do projeto:** BATTRE Bahia Transferência e Tratamento de Resíduos S.A.,  
(promotor do projeto)

**Participantes de Projeto Anexo 1:**

Showa Shell Sekiyu K.K. (Japão)  
Shell Trading International Limited (UK)

**A.4. Descrição técnica da atividade de projeto****A.4.1. Local da atividade de projeto:****A.4.1.1. País(es) anfitrião(ões):**

Brasil

**A.4.1.2. Região/Estado/Província etc.:**

Estado da Bahia

**A.4.1.3. Cidade /Comunidade etc.:**

Município de Salvador

**A.4.1.4. Detalhe a localização física, incluindo informações que permitam identificação única desta atividade de projeto:**

O aterro de Salvador, Bahia, mais conhecido como Aterro Metropolitano do Centro (AMC), está localizado numa área rural, aproximadamente a 20 km a nordeste do centro da cidade de Salvador. O local está dentro da área metropolitana de Salvador que inclui 10 municípios. As cercanias são áreas residenciais. Embora a área total do projeto seja de 2.500.000 m<sup>2</sup>, a área reservada para disposição de resíduos será de 600.000 m<sup>2</sup>. O aterro tem uma capacidade total de 18.000.000 m<sup>3</sup> e recebe aproximadamente 850.000 toneladas de resíduos domésticos por ano. O conteúdo atual de resíduos orgânicos é de aproximadamente 65 %.

Os limites geográficos do AMC definem uma área de 72 hectares ocupados pela BATTRE (antiga VEGA), bem como uma área adicional de 178 hectares para garantir a expansão do aterro nas fases subsequentes descritas no contrato de concessão assinado entre a BATTRE (antiga VEGA) e o governo municipal de Salvador, Bahia. A concessão estará em vigor por 20 anos. A concessão em si não discute o biogás. No entanto, a licença ambiental para o aterro especifica que deveria ter captura de biogás sem, entretanto, indicar uma taxa percentual específica de captura. A proposta original da BATTRE (antiga VEGA) na concorrência feita ao município é um documento contratual e formou as bases sob as quais recebeu sua licença para operar. Tal documento incluiu taxas de captura e destruição entre 19 % e 24 %, ao longo da vida do aterro.

**A.4.2. Categoria da atividade de projeto:**

Escopo setorial: 13 – gerenciamento de resíduos e disposição (nomenclatura da UNFCCC)

Atividade do projeto: Projeto de redução de gás de aterro.

**A.4.3. Tecnologia a ser empregada pela atividade de projeto:**

BATTRE (antiga VEGA), subsidiária brasileira totalmente controlada pela SUEZ Environnement, opera o aterro existente. A SUEZ opera 237 aterros por todo o mundo (206 na Europa) com um total de 32,8 milhões de toneladas de resíduos tratados em 2001. A maioria de tais aterros está equipada com captação de biogás e com sistema de tratamento, em especial aqueles que exigem atendimento das normas europeias de gerenciamento de resíduos. Em 2000, 16 desses aterros foram equipados com uma unidade de geração de eletricidade e, no total, produziram 212.000 MWh de energia, utilizando 115.000 m<sup>3</sup> de biogás.

Esta tecnologia, portanto, representará tecnologia de ponta para gerenciamento de aterro e captura de LFG<sup>5</sup> no Brasil e servirá como modelo de reprodução para outros projetos semelhantes.

A tecnologia será transferida para o Brasil através das seguintes ações:

1. Parceria com universidades: Universidade Federal da Bahia (UFBA), Cepea/Esalq da Universidade de São Paulo (USP), FEA da Universidade de São Paulo (USP)

---

<sup>5</sup> LFG = Gás de Aterro ou Biogás.



2. Parceria com órgão público: Cetesb, São Paulo
3. Desenvolvimento dos fornecedores de equipamento locais: flares, sopradores, equipamentos de medição, equipamento de rede de captação de gás e eventualmente uma planta de energia pelo gás de aterro.
4. Envolvimento de empresas de consultores engenheiros brasileiros que serão capazes de replicar o projeto.

**A.4.4. Breve explicação que como as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa (GEEs) por fontes serão reduzidas pela atividade de projeto de MDL proposta, incluindo porquê a redução de emissões não ocorreria na ausência da atividade de projeto proposta, levando em consideração políticas e circunstâncias nacionais e setoriais:**

Emissões antropogênicas de GEEA no aterro de Salvador ocorrem quando o metano produzido no aterro não é destruído.

A atividade do projeto de MDL proposto pretende melhorar a captação e eficiência de destruição do gás de aterro pelo aumento da quantidade total de biogás destruído determinado pelo contrato de concessão.

Por que as reduções de emissão não ocorrerão na ausência do projeto proposto?

#### **Contexto local do aterro de Salvador**

**Barreiras do contrato do aterro ao investimento:** O Edital de concorrência 004/99 lançado em 1999 pela municipalidade de Salvador estabeleceu um preço máximo a ser pago pela atividade do aterro de 16,69 R\$/tonelada (5,6 US\$/tonelada).

Na proposta financeira vencedora, a BATTRE (antiga VEGA) propôs 15,86 R\$/ tonelada (5,3 US\$/tonelada).

Este preço inclui projeto do aterro, licenciamento, construção, operação, e pós monitoramento por 20 anos depois do fechamento do aterro, tempo esse em que a Vega terá que manter a instalação e tratar todo chorume produzido.

Dentro deste contexto econômico restritivo, e como não houve nenhum requerimento específico para o gerenciamento do biogás, a BATTRE (antiga VEGA) calculou um volume – associado aos custos de investimento e O&M – de biogás susceptível de ser queimado, compatível com o preço da proposta para a atividade de aterro.

Não está incluso no contrato uma remuneração adicional para a BATTRE (antiga VEGA) melhorar a captação do biogás.

Por esta razão, qualquer investimento ou custo operacional requerido para destruir mais do que a quantidade estabelecida no contrato é adicional e não terá outra forma de remuneração que não seja os CERs.

No estudo da linha de base, os custos totais foram estimados em 45 Milhões de Reais para o período de 2003 a 2019 repartido entre custos de investimento (flares e trabalhos de captação de biogás) e custos operacionais (eletricidade para bombeamento, manutenção da rede de biogás, mão de obra, ...)



### Energia pelo gás de aterro:

1. Não há produção de energia no aterro de Salvador
2. A energia pelo gás de aterro pode ser uma tecnologia que representa um curso de ação economicamente atrativo. Entretanto, estudos feitos pela BATTRE demonstraram que o investimento pode alcançar 900US\$/kW instalado, com custos operacionais por volta de 12US\$/kWh. O risco técnico sobre a qualidade do biogás e a disponibilidade de uma quantidade regular é considerado alto. Estes elementos levam a um preço mínimo de 0,150 R\$/kWh para transformar a produção de energia economicamente atrativa. O preço de mercado em voga para energia competitiva no Brasil está entre 0,045 R\$/kWh e 0,080 R\$/kWh, transformando a energia pelo gás de aterro nada competitiva.

O preço de compra da eletricidade no aterro de Salvador é 0,180 R\$/kWh, o que poderia tornar a produção de eletricidade para uso próprio interessante. No entanto, a capacidade total do projeto necessita em torno de 300 kW, o que poderia ser produzido com menos de 5% do volume contratual de gás a ser captado em 2004, portanto não afetando a linha de base proposta.

### Políticas Nacionais e Setoriais

No Brasil, a geração de resíduo sólido municipal está estimada em 228.413 toneladas/dia (fonte: IBGE – Pesquisa Nacional Sobre Saneamento Básico, 2000), com composição regional variável. A quantidade de resíduos gerados varia de 0,4 a 0,9 kg/pessoa.dia. A disposição final e as práticas de tratamento pelo país incluem: 60% de resíduo sólido municipal são descartados em localidades abertas e não controladas (“lixões”) ou em aterros com alguma forma simples de controle, 36% em aterros sanitários, 3 % em usinas de compostagem, 1 % em usinas de triagem e 0,4% é incinerado. A recuperação normal de metano ou de biogás é mínima e não há requisito regulador exigindo tal recuperação. Uma estimativa conservadora de 20% de recuperação do gás metano para sistemas passivos foi considerada como a melhor prática, com base no padrão de excelência do setor de gerenciamento de resíduos e na extrapolação, pela Vega, dos resultados da última pesquisa sobre este tema feito pela SITA. (Fonte: “*medida do fluxo de biogás através de diferentes coberturas finais do Aterro de Montebelluna – Itália*” – SITA/INERIS – dezembro de 2001). Uma nova política de gerenciamento de resíduos (Política Nacional de Resíduos Sólidos) tem sido discutida por muitos anos, mas atualmente nenhuma mudança é esperada na política nacional existente. Não há, portanto, nenhum modelo nacional governando a prática de aterro, mas somente normas técnicas emitidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) sem qualquer requisito técnico relativo ao gerenciamento de gás de aterro.

O Estudo do IBGE sobre saneamento básico para o estado da Bahia mostra que, em 2000, 60% dos resíduos sólidos municipais eram tratados num local inapropriado com controle simples e 39,4 % em aterros sanitários. (Fonte: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br))

Com o aterro sanitário como linha de base, o Projeto de Gerenciamento de Gás de Aterro de Salvador, Bahia proposto cria reduções de emissões de GEE líquidas, verificáveis, mensuráveis e reais. O mecanismo do princípio é metano do aterro evitado devido à eficiência de coleta melhorada e de capacidade de destruição. A obrigação contratual corrente da Vega Bahia para o sistema de captura e destruição de LFG, como estipulado no acordo de concessão entre o município de Salvador, Bahia, e a BATTRE, representa somente um valor de 19% a 24% do metano que será emitido pelo aterro inteiro (Fonte: Estudo da FAIRTEC, dezembro de 2000). A capacidade deste sistema de coleta e de destruição será expandida e melhorada para que uma quantidade estimada de 75-80% do metano seja destruída.



Como resultado, o Projeto gerará menores emissões de GEE produzido do que ocorreria se o projeto não fosse implementado, i.e., na linha de base ou nas práticas convencionais. De acordo com o acordo de compra de redução de emissão (ERPA) a ser desenvolvido pela BATTRE em conjunto com a contraparte compradora, as reduções de emissão resultante (REs) seriam obtidas ex-post por análise e verificação de itens identificados no protocolo de monitoramento e verificação (PMV). O PMV está sendo preparado pela ICF Consulting (2002) num documento associado chamado “Projeto de Gás de Aterro de Salvador, Bahia: Protocolo de Monitoramento e Verificação”. Os itens principais incluirão o total de resíduo sólido que entra no aterro, taxa de fluxo de gás de aterro recuperada e a porcentagem de metano de gás de aterro. Esses registros claramente estabeleceriam a quantidade adicional de metano capturado e destruído na linha de base.

**A.4.4.1. Quantidade estimada de redução de emissões sobre o período de crédito escolhido:**

Estimativa total antecipada de redução (2004-2019) : **13,958,155** tons de CO<sub>2</sub>eq

**A.4.5. Financiamento público para a atividade de projeto:**

Nenhum

**SEÇÃO B. Aplicação da metodologia de linha de base**

**B.1. Título e referência da metodologia de linha de base aprovada aplicada à atividade de projeto:**

AM0002: “Emissão de Gases de Efeito Estufa pela da captação e queima de gás de aterro onde a linha de base é estabelecida por um Contrato de Concessão”  
(Greenhouse Gas Emission through Landfill Gas Capture and Flaring where the Baseline is established by a Public Concession Contract)

Documento de referência: VEGA, (1999), proposta técnica e comercial da concorrência 004/99 para a concessão de Projeto, Construção e Operação do Aterro de Salvador, Bahia.

**B.1.1. Justificativa da escolha da metodologia e por que ela é aplicável à atividade de projeto:**

A metodologia foi desenvolvida especificamente baseada na situação do Aterro de Salvador, Bahia.

Como conseqüência, as condições para a metodologia ser aplicável são:

- O contrato de concessão do aterro inclui todas a responsabilidades para projeto, construção, operação, manutenção e monitoramento do aterro;



- O contrato foi ganho por um processo de concorrência: Processo da Prefeitura de Salvador número 004/99 ;
- Os documentos contratuais da concessão indicam claramente uma quantidade de gás de aterro a ser captado e queimado, referente a uma quantidade anual hipotética de resíduo a ser recebido, sobre a duração total do contrato;
- A quantidade contratual de gás de aterro a ser queimada está dentro dos 20% dos aterros brasileiros mais bem operados. De fato, quase nenhum aterro tem uma rede de captação de biogás instalada nos últimos 5 anos no Brasil (veja estudo do Ministério do Meio Ambiente a ser publicado);
- Não há geração de energia no aterro utilizando biogás no nível da linha de base.

Em relação ao último ponto, gostaríamos de adicionar um comentário importante.

Na metodologia proposta pela BATTRE, foi indicado como condição de aplicabilidade o seguinte:

*“Produção de energia pela captação de gás de aterro adicional a quantidade contratual não acontecerá sem o projeto de MDL”*

Na verdade há a possibilidade de produção de energia pelo biogás. No momento, a geração não é economicamente viável devido à questões técnicas relacionadas com a captação do gás e os baixos preços da energia no mercado. No entanto, como há um forte fator para o desenvolvimento sustentável, e desde que a exposição ao risco seja menor por causa do MDL, é ainda possível que a BATTRE implemente um projeto de geração de energia.

Se isso ocorrer para tal projeto, será necessário ter uma completa revisão do estudo da linha de base para determinar se a geração de energia iria modificar as hipóteses da presente atividade de MDL, i.e. se a geração de energia ocorreria sem a atividade de MDL.

#### ***Outras condições :***

Adicionalmente podemos enfatizar que o aterro é operado com todas as licenças requeridas e respeitando todas as condições da licença de operação. Deve ser salientado que o aterro obtém certificação ISO 9000 e ISO 14.000.

Neste projeto, a seleção da linha de base é relativamente simples por causa da existência de um documento contratual, a saber: a proposta técnica original da BATTRE, feita por esta ao governo municipal e regulando o volume de gás metano a ser capturado. O documento legal cobre a vida contratual do aterro e, portanto, oferece uma linha de base real, mais do que hipotética, para o período inteiro estimado para este projeto. Isto representa, por conseguinte, a prática usual que foi acordada por todas as partes como uma condição prévia para a conceder permissão para a BATTRE operar o aterro.

A recuperação normal de metano ou de biogás no Brasil é mínima e não há requisito regulador exigindo tal recuperação. Uma estimativa conservadora de 20% de recuperação do gás metano para sistemas passivos foi considerada como a melhor prática, com base no padrão de excelência do setor de gerenciamento de resíduos e na extrapolação, pela Vega, dos resultados da última pesquisa sobre este tema feito pela SITA. (Fonte: *“medida do fluxo de biogás através de diferentes coberturas finais do Aterro de Montebelluna – Itália”* – SITA/INERIS – dezembro de 2001). Uma nova política de gerenciamento de resíduos (“Política Nacional de Resíduos Sólidos”) tem sido discutida por muitos anos, mas atualmente nenhuma mudança é esperada na política nacional existente. Não há, portanto, nenhum



modelo nacional governando a prática de aterro, mas somente normas técnicas emitidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) sem qualquer requisito técnico relativo ao gerenciamento de gás de aterro.

## **B.2. Descrição de como a metodologia é aplicada no contexto da atividade de projeto:**

Para simplificar a apresentação deste capítulo, será reproduzido em itálico, o texto original da metodologia da linha de base aprovada AM0002 pela UNFCCC, seções “Redução de Emissão” (**Emission reduction**) e “Linha de Base” (**baseline**).

Os símbolos e definições são os mesmos da AM0002.

Informação adicional está incorporada quando requerido pela metodologia, ou quando for necessário para um bom entendimento do projeto.

### ***Redução de Emissão***

*As reduções de emissão alcançadas pela atividade do projeto é a diferença entre a quantidade de metano realmente destruída e a quantidade de metano a ser queimada requerida sob os termos do contrato. A redução de emissão de GEE expressa em termos de CO<sub>2</sub> equivalentes usando o valor do GWP (Global Warming Potential) aprovado para o período relevante.*

*Especificamente, a redução de GEE (ER<sub>a</sub>) alcançadas pela atividade do projeto durante um dado ano (a) é igual a redução de emissão de metano (ER\_CH<sub>4,a</sub>) devido à atividade do projeto durante este ano multiplicada pelo fator de conversão (CF) e pelo valor GWP aprovado para o metano (GWP\_CH<sub>4</sub>).*

$$ER_a = ER\_CH4_a * CF * GWP\_CH4$$

*ER<sub>a</sub> é a redução de emissão de GEE medido em toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes (tons CO<sub>2e</sub>).*

*ER\_CH<sub>4,a</sub> é a redução de emissão do metano medido em metros cúbicos (m<sup>3</sup> (CNTP) CH<sub>4</sub>).*

*O fator de conversão (CF) é as toneladas de metano por metro cúbico nas condições normais de pressão temperatura (0.000662 tons de CH<sub>4</sub>/m<sup>3</sup>(CNTP) CH<sub>4</sub>). O GWP converte 1 tonelada de metano para toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes (tons CO<sub>2e</sub>/ton CH<sub>4</sub>). O valor do GWP aprovado para o metano para o primeiro período de compromisso é 21 ton CO<sub>2e</sub>/ton CH<sub>4</sub>. Portanto, GWP\_CH<sub>4</sub> = 21 até 31 de dezembro de 2012.*

*A redução de emissão do metano (ER\_CH<sub>4,a</sub>) devido à atividade do projeto é calculada como a diferença entre a quantidade de metano realmente captada e queimada menos a quantidade de metano captada e queimada na linha de base, cuja quantidade é especificada pelo contrato corrigido para a quantidade de resíduo recebido.*

$$ER\_CH4_a = CH4_{queimado,a} - CH4_{baseline,a}$$



$CH4_{queimado,a}$  é determinado pelo monitoramento da quantidade de metano realmente queimada usando a metodologia de monitoramento aprovada.  $CH4_{queimado,a}$  é medido em metros cúbicos (Nm<sup>3</sup>).

$CH4_{baseline,a}$  é a quantidade de metano necessário a ser queimado sob as provisões de contrato ajustado para a quantidade de resíduo realmente recebido e o real teor de metano no gás de aterro (esses ajustes são discutidos na próxima seção).

### **Linha de base**

É suposto que o contrato especifica tanto a quantidade de resíduo projetado a ser disposto no aterro durante cada ano ( $RSD_{contrato,a}$ ) quanto a quantidade de gás de aterro (LFG) necessário a ser queimado durante cada ano. A quantidade de metano necessária a ser queimada cada ano ( $CH4_{contrato,a}$ ) é a quantidade de biogás necessário a ser queimado pelo contrato multiplicado por um teor de metano apropriado de acordo com uma linha de base conservadora.

A quantidade de metano projetada a ser gerada durante um dado ano ( $CH4_{projetado,a}$ ) é estimada utilizando o modelo First Order Decay para geração de gás de aterro.

$$CH4_{projetado,a} = k * L0 * \sum_{t=0,a} RSD_{contrato,t} * e^{-k(t-a)}$$

Onde  $L0$  é taxa de geração do metano (Nm<sup>3</sup>/tonne RSD<sup>6</sup>) e  $k$  é a taxa de decomposição. Estas variáveis variam de acordo com as circunstâncias do aterro;  $L0$  depende da fração orgânica do resíduo que entra no aterro e  $k$  depende da temperatura e umidade do aterro. O processo de validação deve assegurar os valores de  $L0$  e  $k$  sejam apropriados para o aterro.

A quantidade de gás de aterro projetada a ser gerada durante um dado ano ( $LFG_{projetado,a}$ ) é calculada pela quantidade de metano projetada para cada ano e o teor de metano do biogás assumido pelo contrato ( $CH4/LFG_{contrato}$ ).

$$LFG_{projetado,a} = CH4_{projetado,a} / CH4/LFG_{contrato}$$

A quantidade de metano necessária a ser queimada durante cada ano ( $CH4_{contrato,a}$ ) como especificada no contrato é calculada da seguinte maneira :

$$CH4_{contrato,a} = LFG_{projetado,a} * CH4/LFG_{contrato} * FD_a$$

Onde  $FD_a$  é a fração do gás de aterro captada e queimada como especificado no contrato.

Note que, para utilizar esta metodologia, a atividade do projeto deve demonstrar que a quantidade de metano requerida para ser queimada durante cada ano ( $CH4_{contrato,a}$ ) reflete um desempenho entre 20% dos aterros melhor gerenciados para os últimos cinco

---

<sup>6</sup> RSD: Resíduo Sólido Domiciliar



*anos, operados sob circunstâncias sociais, econômicas, ambientais e tecnológica similares.*

*A quantidade de metano queimado da linha de base ( $CH_4_{baseline,a}$ ) é a quantidade especificada no contrato ( $CH_4_{contrato,a}$ ) ajustada para a quantidade de resíduo realmente recebido e o real teor de metano contido no gás de aterro.*

$$CH_4_{baseline,a} = CH_4_{contrato,a} * (RSD_{real,a}/RSD_{contrato,a}) * ([CH_4/LFG_{real}]/[CH_4/LFG_{contrato}])$$

### **Informação adicional :**

Uma vantagem desta abordagem comparada a projetos similares nesta categoria é que ele evita qualquer dependência de modelos teóricos de geração de biogás onde hipóteses são requeridas para fatores como o potencial inicial de geração de gás ( $L_0$ ) e a taxa de decomposição ( $k$ ).

**Quantidade contratual** ( $LFG_{contrato,a}$ ) foi estabelecida baseada nos requisitos técnicos e considerações econômicas da concorrência, i.e. o custo máximo suportável que a captação e destruição de biogás pode representar dentro do custo total para o aterro. (veja considerações econômicas na seção A.4.4.)

**$CH_4/LFG_{real}$  e  $CH_4/LFG_{contrato}$**  :  $CH_4/LFG_{contrato}$  no projeto de Salvador foi considerado como 50%. Este valor é considerado como melhor prática pelo mundo, e é geralmente alcançado somente em projetos de captação de biogás associados com geração de energia quando é necessário assegurar um mínimo para qualidade do gás. No entanto, este desempenho é geralmente alcançada em detrimento da eficiência de captação global. De fato, para manter a qualidade do gás, o operador é obrigado a trabalhar com baixa pressão negativa, ou somente em áreas localizadas distante das coberturas, para minimizar a diluição do biogás com o ar.

$CH_4/LFG_{real}$  : A metodologia aprovada não fornece uma definição precisa deste termo.

Não é correto considerar a composição nativa do biogás (por volta de 60% de  $CH_4$ ) pra este valor, nem o conteúdo de  $CH_4$  obtido em testes de bombeamento de pouco duração num aterro em situação de pressão positiva (pressão dentro do aterro > pressão atmosférica). Na verdade, este valor não é representativo na situação do aterro equipado com um sistema de captação de biogás ativo, trabalhando por volta de 25% de eficiência de captação.

Por outro lado, como o teor de  $CH_4$  será continuamente monitorado, pode ser possível considerar  $CH_4/LFG_{real}$  o valor que irá ser medido. Entretanto, como o projeto pretende maximizar a captação de biogás, altas pressões negativas serão aplicadas aos poços de biogás e sistemas adicionais serão desenvolvidos para captar o biogás até em áreas em operação e sem cobertura final. Por esta razão, o fenômeno de diluição com o ar pode ser aumentado e o teor de  $CH_4$  reduzido para um valor entre 35% e 45%. Utilizar-se destes valores não seria correto assim como a captação de biogás no cenário da linha de base (captação de biogás por volta de 25%) não seria tão agressivo, resultando em menos diluição com o ar.

Como consequência sugerimos utilizar como  $CH_4/LFG_{real}$ , para o ano A, o maior dos seguintes valores:

- 50%
- média ponderada do real teor de  $CH_4$  no biogás queimado no ano A, como medido pela metodologia de monitoramento aprovada.

Conseqüentemente, e somente para o propósito de cálculo do PDD, consideraremos que  $CH_4/LFG_{real} = 50\%$ , o que é o mais provável. O termo  $([CH_4/LFG_{real}]/[CH_4/LFG_{contrato}])$  será considerado igual a 1.



*Quantidade real de metano* captado e queimado será diretamente e continuamente monitorado como indicado na metodologia de monitoramento.

**Discussão do conservadorismo da metodologia de linha de base quando aplicada ao projeto de Salvador**

Podemos considerar que a quantidade contratual representa o melhor desempenho entre os 20% aterros de sua categoria?

**Estudos anteriores, inclusive estudo do Banco Mundial, assim como o recente estudo do Ministério do Meio Ambiente a ser publicado, claramente demonstra que a captação de biogás não é feita por mais de 90% dos aterros brasileiros.**

O aterro de Salvador da Bahia, conforme projetado pela BATTRE em sua proposta técnica, é provavelmente o único aterro municipal no Brasil que respeita os padrões técnicos europeus em relação ao sistema de impermeabilização do fundo, incluindo uma camada de drenagem integral, e em relação ao gerenciamento das águas.

Da mesma maneira, o sistema de gerenciamento de biogás indicado na proposta técnica inclui uma rede de captação de biogás ativa e capacidade de queima, definindo um volume contratual de biogás a ser destruído que representa aproximadamente 25% da produção de biogás projetada. Até a presente data, nenhum outro aterro tem tal sistema instalado ou projetado, o que leva a considerar que o projeto do aterro de Salvador é por si mesmo a Melhor Prática neste assunto.

**Análise sensitiva da taxa de captação de biogás na linha de base.**

Esta análise de sensibilidade foi conduzida utilizando o modelo *First Order Decay* para estimativa de geração de gás de aterro indicado no Guia do IPCC de 1996.

O fluxo de entrada de resíduos e a quantidade da linha de base utilizado na análise são indicados na tabela abaixo.

**Tabela 1: projeção da disposição de resíduos a queima do gás de aterro na linha de base no aterro de Salvador, BA**

Ano	A : RSD <sub>contrato</sub> : [tons]	B : RSD <sub>real</sub> [tons]	C : LFG <sub>contrato.a</sub> = LFG <sub>projetado.a</sub> * FD <sub>a</sub> [1000 Nm <sup>3</sup> @50% CH <sub>4</sub> ]	D : Quantidade anual de gás de aterro considerado na linha de base : D = CxB/A : [1000 Nm <sup>3</sup> @50% CH <sub>4</sub> ]
1997		28,779		
1998		179,064		
1999		761,392		
2000	790,000	840,000	14,892	15,834
2001	810,000	869,752	14,892	15,990
2002	820,000	838,016	19,360	19,785
2003	840,000		28,784	
2004	860,000		37,230	
2005	870,000		43,187	
2006	890,000		48,399	
2007	910,000		52,122	
2008	930,000		59,568	
2009	950,000		63,291	
2010	960,000		67,014	
2011	980,000		70,737	
2012	1,000,000		74,460	
2013	1,020,000		78,183	
2014	1,040,000		81,906	
2015	1,060,000		83,768	
2016	1,080,000		85,629	
2017	1,150,000		87,863	
2018	1,180,000		89,352	
2019	1,150,000		85,108	

A BATTRE estima que a quantidade de biogás a ser produzido durante a vida do projeto utilizando alto valor para Lo e k, esta produção de gás seria superestimada, e como consequência, a eficiência de captação na linha de base seria subestimada. A eficiência de captação resultante na linha de base, por volta de 25%, poderia ser comparada com a situação brasileira geral para avaliar se este desempenho estava dentro de 20% dos aterros mais bem operados no Brasil. Entretanto, como a linha de base é uma quantidade fixa contratual, e como o Lo e k podem ser menores que o valor utilizado para estimativa de redução de emissão, a eficiência de captação real na linha de base será provavelmente maior que 25%, como demonstrado na análise de sensibilidade abaixo.

#### Potencial de metano no resíduo de Salvador:



Para Lo, as Boas Práticas do IPCC de 1996 indica a variação de menor de 100 para mais de 200 m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub> por tonelada de resíduo. O Lo normalmente adotado para resíduo Europeu, com aproximadamente 30% de conteúdo orgânico é 100 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/ton.

O resíduo brasileiro tem normalmente um conteúdo de matéria orgânica próximo de 60%. Por esta razão, o projeto da Vega adotou 180 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> / tonelada de resíduo (ou 0,12 Gg CH<sub>4</sub>/Gg de RSD).

Além do mais, se considerando a composição do resíduo de Salvador determinado em janeiro de 2001 (*Ramo Saneamento Ambiental*), corrigido para as condições de 2003 (supressão da entrada de resíduo de construção), podemos estimar o seguinte valor para a Equação 5.4 do guia do IPCC de 1996:

$$DOC = (0,4 \times A) + (0,17 \times B) + (0,15 \times C) + (0,3 \times D)$$

Em função da informação disponível em campo, a equação foi modificada para a seguinte:

$$DOC = (0,4 \times A) + (0,16 \times (B + C)) + (0,3 \times D)$$

Onde:

A : papel, papelão e tecidos:	21 %
B+C : alimentos e resíduo orgânico:	60 %
D : madeira :	3 %

O que resulta em:

$$DOC = 0,189$$

Cálculo de Lo:

$$Lo = MCF \times DOC \times DOC_f \times F \times 16/12$$

Onde:

MCF = 1 (aterro bem gerenciado)

$$DOC = 0,189$$

DOC<sub>f</sub> = 0,77 (alta fração de resíduo degradável no resíduo brasileiro)

F = 60 % (medição no aterro demonstrou ter um valor de 57% de CH<sub>4</sub> no biogás, com pequena diluição de ar)

O que resulta em

$$Lo = 0,116 \text{ Gg de CH}_4 / \text{Gg de resíduo}$$

#### **Velocidade de biodegradação:**

Para k, as Boas Práticas do IPCC, indicam variações entre 0,03 (meia-vida de 23 anos, condição seca) a 0,2 (meia-vida de 3 anos, alta temperatura e umidade).

As condições brasileiras são bastante favoráveis à velocidade de biodegradação, entretanto o projeto inclui uma cobertura completa do aterro o que causará secagem o resíduo disposto.

Uma meia-vida de 6 anos foi então escolhida, resultando num valor de k de 0,12.



***Sensibilidade da produção de biogás a  $L_0$  e  $k$ , e conseqüências no projeto de estimativa de redução de emissões***

Foram realizadas simulações de Redução de Emissão que podem ocorrer em caso de variação de  $L_0$  e  $k$ , para baixos valores.

Os resultados são apresentados nas tabelas a seguir.



	Total 2003-2019
Total de Resíduo Depositado [toneladas]:	16.870.000

**Cenário da Linha de Base**

<b>H1 : Lo=0,12 (180m3 CH4/ton RSD) ; k=0,12 (meia-vida = 6 anos)</b>		
Eficiência de coleta na linha de base : [calculado]	26%	Média
Eficiência de coleta no projeto: [hipotético]	80%	Média
Quantidade de metano emitido do aterro [tons de CH4]	1.426.460	
<b>Quantidade de metano coletado na linha de base [tons de CH4]</b>	<b>375.079</b>	
<b>Quantidade de metano emitido na linha de base [tons de CH4]</b>	<b>1.051.381</b>	
Quantidade de metano coletado em projeto [tons de CH4]	1.141.168	
Quantidade de metano emitido em projeto [tons de CH4]	285.292	
<b>Quantidade de metano evitado devido ao Projeto [tons de CH4]</b>	<b>689.480</b>	

**Análise de sensibilidade**

<b>H2 : Lo=0,093 (140m3 CH4/ton MSW) ; k=0,12 (meia-vida = 6 anos)</b>		
Eficiência de coleta na linha de base : [calculado]	34%	Média
Eficiência de coleta no projeto: [hipotético]	80%	Média
Quantidade de metano emitido do aterro [tons de CH4]	1.112.926	
<b>Quantidade de metano coletado na linha de base [tons de CH4]</b>	<b>375.079</b>	
<b>Quantidade de metano emitido na linha de base [tons de CH4]</b>	<b>737.847</b>	
Quantidade de metano coletado em projeto [tons de CH4]	890.340	
Quantidade de metano emitido em projeto [tons de CH4]	222.585	
<b>Quantidade de metano evitado devido ao Projeto [tons de CH4]</b>	<b>463.735</b>	

<b>H3 : Lo=0,12 (180m3 CH4/ton MSW) ; k=0,09 (meia-vida = 8 anos)</b>		
Eficiência de coleta na linha de base : [calculado]	30%	Média
Eficiência de coleta no projeto: [hipotético]	80%	Média
Quantidade de metano emitido do aterro [tons de CH4]	1.244.360	
<b>Quantidade de metano coletado na linha de base [tons de CH4]</b>	<b>375.079</b>	
<b>Quantidade de metano emitido na linha de base [tons de CH4]</b>	<b>869.281</b>	
Quantidade de metano coletado em projeto [tons de CH4]	995.488	
Quantidade de metano emitido em projeto [tons de CH4]	248.872	
<b>Quantidade de metano evitado devido ao Projeto [tons de CH4]</b>	<b>558.368</b>	

<b>H4 : Lo=0,093 (140m3 CH4/ton MSW) ; k=0,09 (meia-vida = 8 anos)</b>		
Eficiência de coleta na linha de base : [calculado]	39%	Média
Eficiência de coleta no projeto: [hipotético]	80%	Média
Quantidade de metano emitido do aterro [tons de CH4]	970.851	
<b>Quantidade de metano coletado na linha de base [tons de CH4]</b>	<b>375.079</b>	
<b>Quantidade de metano emitido na linha de base [tons de CH4]</b>	<b>595.772</b>	
Quantidade de metano coletado em projeto [tons de CH4]	776.681	
Quantidade de metano emitido em projeto [tons de CH4]	194.170	
<b>Quantidade de metano evitado devido ao Projeto [tons de CH4]</b>	<b>361.442</b>	



Como podemos notar nas tabelas acima, a estimativa da captação de gás na linha de base é conservadora (H1 : 26 %).

Na verdade, se a produção real de biogás é menor do que a estimada nas condições do estudo da linha de base (H1:Lo = 0,12 e k=0,12), então a eficiência da coleta na linha de base aumentará. (acima de 39% na H4 com Lo = 0,093 & k = 0,09).

Nesta simulação podemos notar também que a quantidade total de metano evitado no projeto (H1) é estimada em 689.480 toneladas, e que esta quantidade cai para 361.442 toneladas na H4, se a produção real de biogás for menor do que a estimada na linha de base.

**Este fato não afeta a abordagem conservadora do projeto.**

**De fato, como a linha de base é fixada (obrigação contratual, ajustada pela entrada real de resíduos), e como o volume real de metano destruído será diretamente medido no flare, não há risco das Redução de Emissões serem certificadas em excesso, o que é, ao nosso ver, a definição da abordagem conservadora de um projeto de MDL.**

Como resultado, se a produção de biogás é mais baixa que a estimada, o volume das Redução de Emissões será menor que a quantidade esperada no estudo da linha de base.

**B.3. Descrição de como as emissões antropogênicas de GEE por fontes são reduzidas abaixo daquelas que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de MDL registrada:**

Como indicado na metodologia aprovada,

*“Se a quantidade real de metano queimado é maior que a quantidade queimada na linha de base, a atividade do projeto é adicional. As redução de emissões serão zero se a atividade do projeto não for adicional.*

*Visto que a quantidade queimada na linha de base é determinada por uma obrigação contratual, que é estabelecida por um processo de concorrência, a linha de base reflete o que ocorreria na ausência da atividade do projeto.”*

Considerações adicionais: Por que a redução de emissão não ocorrerá na ausência da atividade do projeto proposto?

**Contexto local do aterro de Salvador**

**Barreiras do contrato do aterro ao investimento:** O Edital de concorrência 004/99 lançado em 1999 pela municipalidade de Salvador estabeleceu um preço máximo a ser pago pela atividade do aterro de 16,69 R\$/tonelada (5,6 US\$/tonelada).

Na proposta financeira vencedora, BATTRE propôs 15,86 R\$/ tonelada (5,3 US\$/tonelada).



Este preço inclui projeto do aterro, licenciamento, construção, operação, e pós monitoramento por 20 anos depois do fechamento do aterro, tempo esse em que a BATTRE terá que manter a instalação e tratar todo chorume produzido.

Dentro deste contexto econômico restritivo, e como não houve nenhum requerimento específico para o gerenciamento do biogás, a BATTRE calculou um volume – associado aos custos de investimento e O&M – de biogás susceptível de ser queimado, compatível com o preço da proposta para a atividade de aterro.

Não está incluso no contrato uma remuneração adicional para a BATTRE melhorar a captação do biogás. Por esta razão, qualquer investimento ou custo operacional requerido para destruir mais do que a quantidade estabelecida no contrato é adicional e não terá outra forma de remuneração que não seja os CERs.

No estudo da linha de base onde os custos totais foram estimados em 45 Milhões de Reais para o período de 2003 a 2019 repartido entre custos de investimento (flares e trabalhos de captação de biogás) e custos operacionais (eletricidade para bombeamento, manutenção da rede de biogás, mão de obra, ...)

### **Energia pelo gás de aterro**

1. Não há produção de energia no aterro de Salvador
2. A energia pelo gás de aterro pode ser uma tecnologia que representa um curso de ação economicamente atrativo. Entretanto, estudos feitos pela BATTRE demonstraram que o investimento pode alcançar 900US\$/kW instalado, com custos operacionais por volta de 12US\$/kWh. O risco técnico sobre a qualidade do biogás e a disponibilidade de uma quantidade regular é considerado alto. Estes elementos levam a um preço mínimo de 0,150 R\$/kWh para transformar a produção de energia economicamente atrativa. O preço de mercado em voga para energia competitiva no Brasil está entre 0,045 R\$/kWh e 0,080 R\$/kWh, transformando a energia pelo gás de aterro nada competitiva por si só.

O preço de compra da eletricidade no aterro de Salvador é 0,180 R\$/kWh, o que poderia tornar a produção de eletricidade para uso próprio interessante. No entanto, a capacidade total do projeto necessita em torno de 300 kW, o que poderia ser produzido com menos de 5% do volume contratual de gás a ser captado em 2004, portanto não afetando a linha de base proposta.

A redução de emissões pela energia gerada e as emissões evitadas pelo deslocamento da geração de energia não foram utilizados para o cálculo das CERs, para assegurar uma linha de base conservadora e relativamente simples. As emissões evitadas podem ser, no entanto, um forte contribuinte para os aspectos gerais de desenvolvimento sustentável do projeto.

Com o aterro sanitário como linha de base, o Projeto de Gerenciamento de Gás de Aterro de Salvador, Bahia proposto cria reduções de emissões de GEE líquidas, verificáveis, mensuráveis e reais. O mecanismo do princípio é metano do aterro evitado devido à eficiência de coleta melhorada e de capacidade de destruição. A obrigação contratual corrente da Vega Bahia para o sistema de captura e destruição de LFG, como estipulado no acordo de concessão entre o município de Salvador, Bahia, e a BATTRE, representa somente um valor de 19% a 24% do metano que será emitido pelo aterro inteiro (Fonte: Estudo da FAIRTEC, dezembro de 2000).

Com o projeto de MDL registrado, a capacidade deste sistema de coleta e de destruição será expandida e melhorada para que uma quantidade estimada de 75-80% do metano seja destruída.

**B.4. Descrição de como a definição dos limites do projeto em relação à linha de base selecionada é aplicado à atividade de projeto:**

Toda a geração de resíduo ocorre localmente, dentro dos limites país. O Estudo da Linha de Base não considerou vazamento como um problema para o projeto, já que este é um sistema fechado. Portanto, o PMV<sup>7</sup> não corrige as REs<sup>8</sup> calculadas por conta de vazamento.

Duas outras fontes potenciais de emissão que poderiam contrabalançar as reduções alcançadas foram também consideradas.

Ambos foram considerados irrelevantes

Primeiro, as emissões potenciais de CO<sub>2</sub> gerado a partir de CH<sub>4</sub> produzido por decomposição de plásticos. Por diversas razões, isto foi considerado irrelevante. As Normas IPCC Revisadas para Inventários Nacionais de GEE de 1996 [*Revised IPCC Guidelines for National GHG Inventories (1996)*] não consideram a produção de CH<sub>4</sub> a partir de resíduos de plástico. O nível de resíduos plásticos em Salvador é de 17 % e a considerável contribuição dos plásticos para o CH<sub>4</sub> é de somente 5 m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub>/ton de RSD comparado com as emissões medidas de aproximadamente 180 m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub> / ton de RSD. Além disso, não há condição de combustão detectada no aterro, primeiramente devido à alta umidade naturalmente servindo como bloqueio e, em segundo lugar, as recentes análises de gás empreendidas em Salvador mostram conteúdo de CO de 0 %. O CO é considerado um indicador da combustão no aterro por excelência.

A segunda fonte potencial considerada foi o potencial de emissões resultantes de eletricidade sendo usada para bombear gás metano para o novo equipamento de coleta (questão levantada por interessados durante 30 dias de consulta internacional). Dada a predominância hídrica no conjunto de opções energéticas da Bahia, isto foi também considerado irrelevante. Além disso, está planejada a produção de energia pelo biogás, para consumo próprio (200 kW para o início de 2004).

Por esta razão, EC<sub>y</sub><sup>9</sup> = 0

---

<sup>7</sup> PMV = Protocolo de Monitoramento e de Verificação.

<sup>8</sup> REs = Reduções de Emissão.

<sup>9</sup> EC<sub>y</sub> = como definido na metodologia aprovada: AM0002

**B.5. Detalhes da informação da linha de base, incluindo a data de término do estudo de linha de base e nome da pessoa(s) / entidade(s) que determinam a linha de base:**

Data para completar o esboço deste capítulo da linha de base: 15 de outubro de 2003

Nome da pessoa / entidade determinando a linha de base:

ICF Consulting

Equipe de projeto da ICF Consulting

Abyd Karmali  
Marcia Gowen Trump  
Matt Howes  
Myfanwy Price-Jones  
[akarmali@icfconsulting.com](mailto:akarmali@icfconsulting.com)  
[www.icfconsulting.com](http://www.icfconsulting.com)

BATTRE

Gerente de Projeto da BATTRE

Florent Mailly  
[fmailly@suezambiental.com.br](mailto:fmailly@suezambiental.com.br)  
[www.vega.com.br](http://www.vega.com.br)

ICF Consulting gostaria também de reconhecer a revisão independente e assistência técnica recebida de:

Marco Monroy e Gautam Dutt da MGM International  
José Roberto Moreira e Victor Pulz Filho da NegaWatt

**SEÇÃO C. Duração da atividade de projeto / Período de crédito****C.1 Duração de atividade de projeto:****C.1.1. Data de início da atividade de projeto:**

01/01/04

**C.1.2. Vida útil operacional esperada da atividade de projeto:**

16 anos

**C.2 Escolha do período de crédito e informação relacionada:****C.2.1. Período de crédito relacionado****C.2.1.1. Data de início do primeiro período de crédito**

01/01/2004

**C.2.1.2. Duração do primeiro período de crédito**

7 anos

**C.2.2. Período de crédito fixo:****C.2.2.1. Data de início:**

Não selecionado

**C.2.2.2. Duração:**

Não selecionado

**SEÇÃO D. Aplicação da metodologia de monitoramento e plano de monitoramento****D.1. Nome e referência da metodologia de monitoramento aprovada, aplicada à atividade de projeto:**

AM0002 : “GEE através da captação e queima de gás de aterro onde a linha de base é estabelecida por um Contrato de Concessão”

(Greenhouse Gas Emission through Landfill Gas Capture and Flaring where the Baseline is established by a Public Concession Contract)

O número de identificação (ID) utilizado nas tabelas que seguem, são referentes aos números utilizados na metodologia AM0002 da UNFCCC.

**D.2. Justificativa da escolha da metodologia e porque ela é aplicável à atividade de projeto:**

&gt;&gt;

A metodologia foi desenvolvida especificamente baseada na situação do Aterro de Salvador, Bahia.

**D.2. 1. Opção 1: Monitoramento das emissões do cenário de projeto e do cenário de linha de base****D.2.1.1. Informação a ser coletada a fim de monitorar as emissões de projeto de como que esta informação será arquivada**

Nº de identificação (Favor utilizar referência cruzada com tabela D.3)	Variável do dado	Fonte	Unidade	Medido (m), calculado (c), estimado (e),	Frequência de registro	Proporção do dado a ser monitorado	Como o dado será arquivado? (eletrônico/papel)	Comentário

**D.2.1.2. Descrição das fórmulas utilizadas para estimar as emissões de projeto (para cada gás, fonte, fórmulas/algoritmos, emissões em unidades de CO<sub>2</sub>e.)**

&gt;&gt;

**D.2.1.3. Informação relevante necessária para determinar a linha de base das emissões antropogênicas por fontes de GEEs dentro dos limites do projeto e como tal informação será coletada e arquivada:**

Nº de identificação (Favor utilizar referência cruzada com tabela D.3)	Variável do dado	Fonte	Unidade	Medido (m), calculado (c), estimado (e),	Frequência de registro	Proporção do dado a ser monitorado	Como o dado será arquivado? (eletrônico/papel)	Comentário

**D.2.1.4. Descrição das fórmulas utilizadas para estimar as emissões de linha de base (para cada gás, fonte, fórmula/ algoritmo, emissões em CO<sub>2</sub>e.)**

Não escolhido

**D. 2.2. Opção 2: Monitoramento direto das reduções de emissão da atividade de projeto (valores devem ser consistentes com àqueles da seção E).**

Toda informação será arquivada eletronicamente com assistência do PMV workbook. Cada ano será gerada uma folha resumo que será assinada pelo Gerente do Projeto e arquivada em papel. Toda informação será arquivada durante o período do projeto (2004-2019).

**D.2.2.1. Informação a ser coletada a fim de monitorar as emissões da atividade de projeto e como esta informação será arquivada:**

N.º de identificação (Favor utilizar referência cruzada com tabela D.3)	Variável do dado	Fonte	Unidade	Medido (m), calculado (c), estimado (e),	Frequência de registro	Proporção do dado a ser monitorado	Como o dado será arquivado? (eletrônico/ papel)	Comentário
2.1	Resíduo Anual Aterrado	<i>Medido no local</i>	[toneladas]	M	Diariamente	100%	Diariamente : e mensalmente: p	Medido na balança de entrada do aterro
2.2	Quantidade de metano queimado	<i>Medido no local</i>	[t CH <sub>4</sub> ]	M	Continuamente	100%	Diariamente : e mensalmente: p	Medido por medidor de qualidade do gás e de vazão, ou método complementar (% CH <sub>4</sub> , Nm <sup>3</sup> /h de biogás, temperatura, pressão do biogás, temperatura do flare, horas trabalhadas do flare)
2.3	Quantidade total de metano queimado	<i>N/a</i>	[t CH <sub>4</sub> ]	C	Diariamente	n/a	Diariamente : e mensalmente: p	
2.4	Quantidade de metano queimado exigido na linha de base	<i>N/a</i>	[t CH <sub>4</sub> ]	c	Anualmente	n/a	anualmente: e & p	Quantidade contratual ajustada pela real quantidade de resíduo recebido e o real teor de metano no biogás
2.5	Quantidade de metano coletado	<i>N/a</i>	[t CH <sub>4</sub> ]	c	Anualmente	n/a	anualmente: e & p	

This template shall not be altered. It shall be completed without modifying/adding headings or logo, format or font.



	adicional ao exigido							
2.6	Dióxido de carbono equivalente anualmente evitado	N/a	[t CO <sub>2</sub> e]	c	Anualmente	n/a	anualmente: e & p	

**D.2.2.2. Descrição das fórmulas utilizadas para calcular as emissões de projeto (para cada gás, fonte, fórmulas/algoritmos, emissões em unidades de CO<sub>2</sub>e.):**

O conjunto seguinte de parâmetros são todos críticos para determinar as emissões de projeto, e são utilizados para estimativa da redução de emissões da eficiência de coleta melhorada do projeto.

- Atual quantidade de resíduo no aterro: Esta estimativa é baseada na informação detalhada fornecida pela BATTRE.
- Geração atual de metano e coleta: A quantidade atual de metano gerado e a eficiência de coleta é baseada em estimativas de estudos de engenharia fornecidos pela BATTRE. Medições de gás também são feitas no local para verificação independente das estimativas anteriores.
- Projeto do fornecimento de resíduo: projetar a provável produção e características do resíduo no futuro para o aterro. Esta informação é utilizada para calcular a provável quantidade de orgânicos no fluxo de resíduos e a provável emissão de metano. Esta projeção do fluxo de resíduo é baseada em estimativas de engenharia fornecidas pelo operador do aterro (BATTRE).
- Expansão do aterro e opções de atualização: projetar a provável eficiência de cobertura de captação para o aterro. Esta cobertura de eficiência de captação é baseada na legislação brasileira nacional relacionada a gerenciamento de resíduos, requisitos operacionais e tecnologias disponíveis.

Baseado nas estimativas da BATTRE , o aterro de Salvador da Bahia é esperado continuar recebendo acima de 850.000 toneladas de resíduo por ano até seu fechamento em 2020 como demonstrado na Tabela 2

**Tabela 2: Projeção de Disposição de Resíduos na Área do Aterro de Salvador, Bahia.**



Ano	(C) : Tonelagem anual de resíduo considerada no Contrato de Concessão: $RSD_{\text{contrato}}^{10}$ [tons]	Toneladas reais de resíduo disposto: $RSD_{\text{real}}^{12}$ [tons]
1997		28,779
1998		179,064
1999		761,392
2000	790,000	840,000
2001	810,000	869,752
2002	820,000	838,016
2003	840,000	
2004	860,000	
2005	870,000	
2006	890,000	
2007	910,000	
2008	930,000	
2009	950,000	
2010	960,000	
2011	980,000	
2012	1,000,000	
2013	1,020,000	
2014	1,040,000	
2015	1,060,000	
2016	1,080,000	
2017	1,150,000	
2018	1,180,000	
2019	1,150,000	

---

<sup>10</sup> Como definido na metodologia aprovada



Espera-se que este fluxo de resíduos continue ser das mesmas características básicas ao longo do tempo (mesma quantidade de material orgânico degradável) e, portanto, espera-se que tenha uma geração potencial de metano média de 180 m<sup>3</sup>/tonelada de RSD. A tendência normal, em muitos países em desenvolvimento, é que se experimente uma redução na proporção de materiais orgânicos, na medida que outros resíduos entrem no fluxo. Baseado nesta caracterização do fluxo de resíduos, na quantidade de resíduos depositada, na quantidade atual de resíduos no local e nas emissões atuais de metano, as emissões de metano do aterro são estimadas a acompanhar a curva mostrada na Figura 1 (abaixo), de acordo com a metodologia de Boas Práticas do IPCC.

A planilha que acompanha este documento ilustra como as 850.000 toneladas por ano (inicialmente), 180 m<sup>3</sup>/ton de RSD e a taxa de decomposição ( $k = 0,12$ ) dada no Anexo 1, refletem os dados mostrados na Figura 1. Pretende-se com isto ser indicativo, já que a linha de base para este projeto está estabelecida por uma obrigação contratual e as emissões evitadas serão determinadas pelas emissões efetivamente medidas. Esta abordagem, portanto, evita qualquer dependência em modelos teóricos de geração de biogás.

As reduções de emissão são calculadas baseadas num certo número de hipóteses principais sobre a geração de metano e sua combustão. As reduções de emissão a partir da produção de metano e de sua captura dependem da:

- Quantidade de resíduo disposto por ano;
- Vida útil do potencial de metano do resíduo;
- Decomposição do resíduo;
- Quantidade de gás de aterro como metano;
- Eficiência de coleta na linha de base (volume indicado na proposta da Vega para concorrência 004/99);
- Eficiência de coleta no projeto.

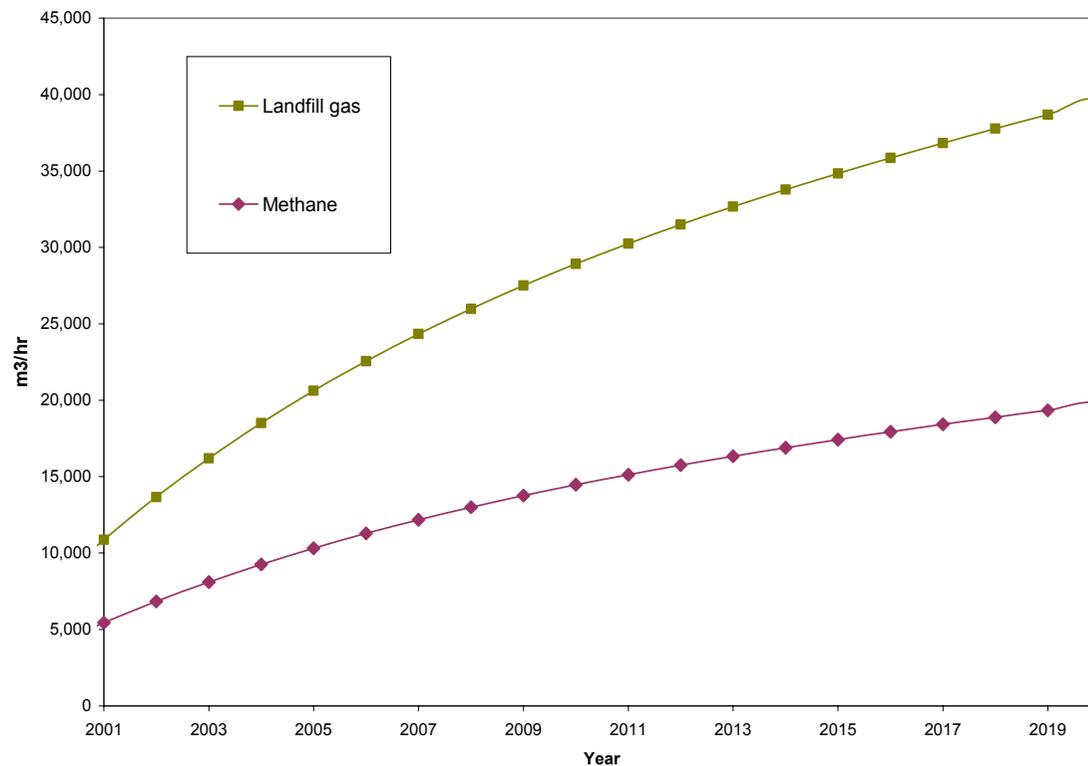
A quantidade de resíduo disposto foi dada na Tabela 2. As outras variáveis estão listadas na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3: Variáveis Principais na Produção e Coleta de Metano.

Variável	Unidades	Valor
Lo (potencial de metano)	m <sup>3</sup> /ton RSD	180
k (taxa de decomposição)		0,12
% de gás de aterro na forma metano.	%	50%
Eficiência de Coleta na Linha de Base	%	o valor exato varia a cada ano, mas está indicado no contrato da VEGA, ITEM D12.3. É estimado que representa um valor entre 19 e 24%
Eficiência da Coleta no Projeto	%	80 %



Figura 1: Produção total de biogás e metano no aterro de Salvador, Bahia.



**D.2.3. Tratamento do vazamento no plano de monitoramento****D.2.3.1. Se aplicável, favor descrever a informação que será coletada a fim de monitorar os efeitos de vazamentos da atividade de projeto**

N.º de identificação (Favor utilizar referência cruzada com tabela D.3)	Variável do dado	Fonte	Unidade	Medido (m), calculado (c), estimado (e),	Frequência de registro	Proporção do dado a ser monitorado	Como o dado será arquivado? (eletrônico/papel)	Comentário
3.1		Quantidade total de eletricidade utilizada para bombeamento de gás	[kWh]	m	n/a	n/a	n/a	A eletricidade virá de fonte hidro ou será gerada no local com o gás do aterro
3.2		Emissão de GEE por kWh de eletricidade utilizada	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	C ou e	n/a	n/a	n/a	A eletricidade virá de fonte hidro ou será gerada no local com o gás do aterro

**D.2.3.2. Descrição das fórmulas utilizadas para estimativa de vazamento (para cada gás, fonte, fórmulas/algoritmos, emissões em unidades de CO<sub>2</sub>e.)**

&gt;&gt;

Nenhum vazamento é aplicável

**D.2.4. Descrição das fórmulas utilizadas para estimar as reduções de emissão da atividade de projeto (para cada gás, fonte, fórmulas/algoritmos, emissões em unidades de CO<sub>2</sub>e)**

&gt;&gt;

São aplicadas exatamente as mesmas considerações que em D.2.2.2

**D.3. Procedimento de controle de qualidade (QC) e certificação de qualidade (QA) utilizados par monitoramento das informações**

This template shall not be altered. It shall be completed without modifying/adding headings or logo, format or font.



Dado (Indicar na tabela o número identificação)	Nível de incerteza do dado (alto/Medio/Baixo)	Explicar os procedimentos de QA/QC planejados para estes dados, ou porque tais procedimentos são necessários.
2.1	Baixo	Já incluso na certificação ISO 9000/14000 do aterro. Procedimento específico para calibração
2.2	Baixo	Será incluído no escopo da certificação ISO 9000/14000. Procedimento específico a ser desenvolvido para calibração dos equipamentos de medição e manutenção, assim como para o módulo de cálculo
2.3	Baixo (calculado)	Será incluído no escopo da certificação ISO 9000/14000.
2.4	Baixo (calculado)	Será incluído no escopo da certificação ISO 9000/14000.
2.5	Baixo (calculado)	Será incluído no escopo da certificação ISO 9000/14000.
2.6	Baixo (calculado)	Será incluído no escopo da certificação ISO 9000/14000.
3.1	n/a	n/a
3.2	n/a	n/a

**D.4 Favor descrever a estrutura gerencial e operacional que o operador do projeto irá implementar a fim de monitorar as reduções de emissão e qualquer efeito de vazamento, gerado pela atividade de projeto**

Estrutura operacional: redução de emissão irá acontecer na estação de queima que será equipada com uma rede de medição para permitir medição diretamente do volume real de metano queimado, como especificado na AM0002.

Estrutura gerencial: a atividade de projeto será gerenciada diretamente pelo gerente de gás do aterro, sob a responsabilidade e controle do Diretor Executivo da BATTRE.

O gerenciamento de gás de aterro terá uma equipe dedicada composta no início por:

- O gerente de gás do aterro (1 engenheiro)
- O operador da planta (1 técnico)
- Operador de manutenção e controle ( 2 )

Além disso, a equipe de gerenciamento do biogás do aterro receberá apoio de outras áreas como a equipe de qualidade, compras, Direção Técnica Corporativa no Brasil e na França



**D.5 Nome da pessoa/entidade determinando a metodologia de monitoramento:**

ICF Consulting

Equipe de Projeto da ICF Consulting

Abyd Karmali

Marcia Gowen Trump

Matt Howes

Myfanwy Price-Jones

[akarmali@icfconsulting.com](mailto:akarmali@icfconsulting.com)

BATTRE

BATTRE Project Officer

Florent Mailly

[fmailly@suezambiental.com.br](mailto:fmailly@suezambiental.com.br)

**SEÇÃO E. Estimativa das emissões de GEE por fontes****E.1. Estimativa das emissões de GEE por fontes:**

Como indicado no guia MDL-DCP, alternativamente é possível indicar diretamente a redução de emissão estimada devido à atividade de projeto.

No caso do aterro, emissões de GEE são estimadas pelo cálculo utilizando exatamente o mesmo modelo e adotando uma hipótese diferente da eficiência de captação de GEE na linha de base e na atividade de projeto. Veja em D.2.2.2

Por tal razão é possível indicar aqui diretamente a estimativa da redução de emissão, como indicada em E6.

**E.2. Vazamento estimado:**

&gt;&gt;

nenhum vazamento é aplicado

**E.3. A soma de E.1 e E.2 representando as emissões da atividade de projeto:**

&gt;&gt;

**E.4. Estimativa das emissões antropogênicas por fontes de GEE da linha de base:**

A linha de base para determinação das emissões de aterro evitadas devido aos melhoramentos do projeto na eficiência de coleta é o volume de gás acordado no contrato da BATTRE com o município. A escolha desta linha de base está justificada através do conceito de equilíbrio econômico e financeiro de um contrato público como definido pela lei 8.666, de 21/06/93, regulando os contratos públicos. A Tabela abaixo indica (na coluna dois) o volume de gás metano do aterro especificado no contrato celebrado entre a BATTRE e a autoridade promotora da concorrência e concedente.



## Exigências contratuais referentes à concessão

Ano	(A): Concorrência 004/99, proposta financeira, página nº9, item D12.3 & D12.4 : $Nm^3$ de biogás @ 50% CH4	(B) : toneladas equivalentes de CH4: $B=(CH4/LFG_{contrato})^{11} * A * 0.000662 (CF^{12})$
2001	14,892,000	4,914
2002	19,360,000	6,389
2003	28,784,000	9,499
2004	37,230,000	12,286
2005	43,187,000	14,252
2006	48,399,000	15,972
2007	52,122,000	17,200
2008	59,566,000	19,657
2009	63,291,000	20,886
2010	67,014,000	22,115
2011	70,737,000	23,343
2012	74,460,000	24,572
2013	78,183,000	25,800
2014	81,906,000	27,029
2015	83,768,000	27,643
2016	85,629,000	28,258
2017	87,863,000	28,995
2018	89,352,000	29,486
2019	85,108,000	28,086

A emissão antropogênica estimada na linha de base é a diferença ente a produção total de GEE no aterro e o volume que deve ser captado e queimado como especificado no contrato de concessão.

<sup>11</sup> definido na metodologia aprovada AM0002

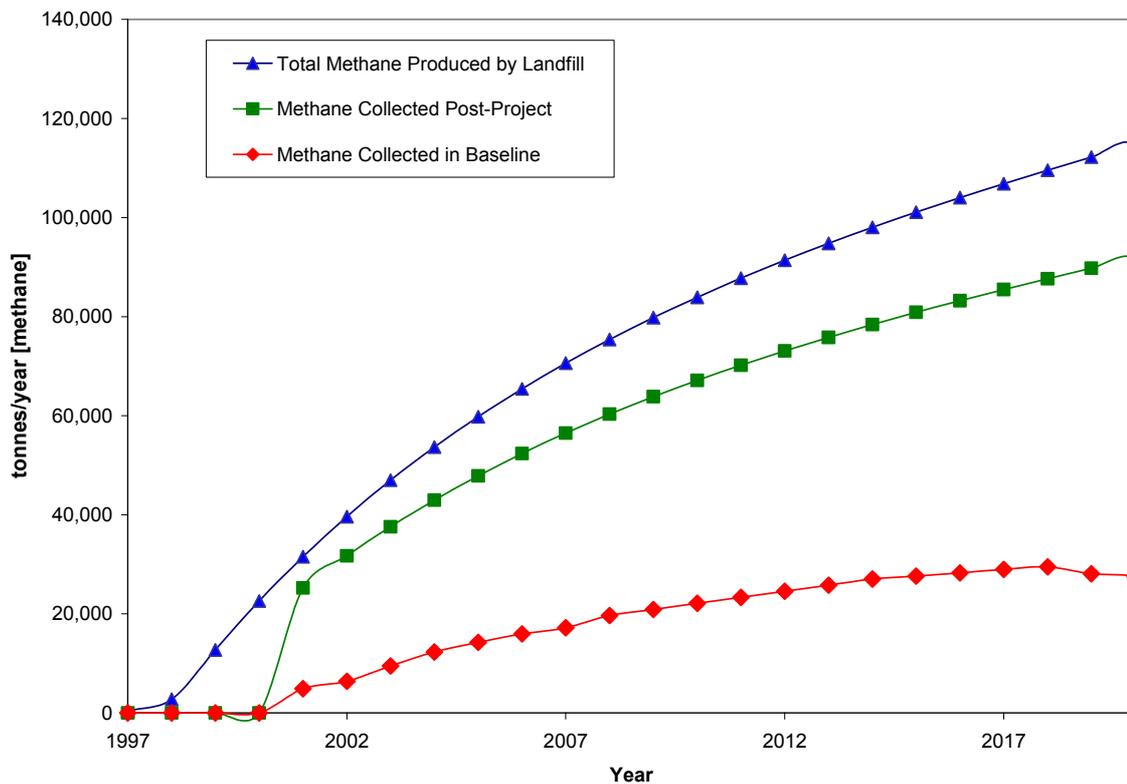
<sup>12</sup> definido na metodologia aprovada AM0002



**E.5. Diferença entre E.4 e E.3 representando as reduções de emissão da atividade de projeto:**

>>

Gráfico da Produção e Coleta de Metano, Linha de Base e Projeto.



**E.6. Tabela fornecendo valores obtidos quando aplicada a fórmula acima:**

&gt;&gt;

Sumário das Reduções de Emissão Estimadas  
Para o Projeto de Gerenciamento de Gás do Aterro de Salvador, Bahia.  
(Tons de CO2 equivalente por ano.)

Ano	RE_CH4 <sup>13</sup>
2004	564,310
2005	614,392
2006	663,335
2007	716,442
2008	741,768
2009	786,263
2010	825,139
2011	861,087
2012	894,402
2013	925,419
2014	954,361
2015	993,103
2016	1,030,209
2017	1,073,766
2018	1,121,585
2019	1,192,573
<b>Total</b>	<b>13,958,155</b>

**SEÇÃO F. Impactos ambientais****F.1. Documentação de análise dos impactos ambientais, incluindo impactos além dos limites do projeto:**

A coleta e queima de gases de aterro resulta em destruição de outros gases além do metano. Estas emissões incluem compostos orgânicos voláteis e óxidos de enxofre, entre outros. Essas emissões não estão consideradas nesta avaliação.

Se o projeto, subseqüentemente, decidir compensar a eletricidade da matriz energética, as emissões de ozônio e óxidos de nitrogênio, que de outra forma seriam geradas a partir de combustíveis fósseis, seriam evitadas. Esses impactos são todos de natureza positiva, mas não foram quantificados. Eles contribuem para os atributos gerais do desenvolvimento sustentável do projeto.

---

<sup>13</sup> definido na metodologia aprovada AM0002



**F.2. Se os impactos ambientais são considerados significantes pelos participantes do projeto ou pela país anfitrião, favor fornecer conclusões e todas referências para sustentar a documentação do estudo de impacto ambiental de acordo com os procedimentos exigidos pelo país anfitrião:**

>>

Nenhum impacto negativo significativo é aplicado.

## **SEÇÃO G. Comentário das partes interessadas**

**G.1. Breve descrição de como os comentários das partes interessadas foram pedidas e compiladas:**

*G.1.1 Relatórios oficiais anunciando a apresentação pública do projeto em 3 jornais locais distintos:*

- **Dia 27 de setembro de 2002:** “Correio da Bahia” página E9; “A Tarde”, página N17 e “Diário Oficial do Estado da Bahia” página 4.
- **Dia 2 de outubro de 2002:** “Correio da Bahia” página E9; “A Tarde”, página I15 e “Diário Oficial do Estado da Bahia” página 4.

*G.1.2 Entrevista dada à imprensa em 15 de outubro de 2002. Presentes:*

- Regina Bochicchio, repórter do “Correio da Bahia” (jornal local);
- Mariana Machado, repórter da “TV Educativa”;
- Humberto Lima, repórter da “Rádio Sociedade” (emissora de rádio local).

*Resultados:*

- Publicação no “Correio da Bahia” de 18 de outubro, Seção Meio Ambiente, página 8;
- Transmissão de televisão na “TV Educativa” em 15 de outubro;
- Transmissão na “Rádio Sociedade” em 15 de outubro.

*G.1.3 Apresentação pública: reunião com as partes interessadas locais. Completamente gravada em vídeo. Presentes:*

- 

<b>BATTRE</b>	
Artur Tanuri	BATTRE Director
Florent Mailly	Vega Engenharia Ambiental Project Officer
Octavio Nunes	Vega Engenharia Ambiental Marketing and Communication Manager

<b>IMPrensa</b>	
Vinicius Clay	Correio da Bahia

<b>ONGs</b>	
Fundação ONDAZUL	Leandro Amaral Responsible for ONG



<b>AUTORIDADES PÚBLICAS</b>	
Jalon Santos Oliveira	SESP Salvador
Rilda Bloise	SESP Salvador
Everaldo Carvalho Silva	SESP Salvador
Ana Maria de Oliveira	LIMPURB
Pedro Roberto Rabelo	LIMPURB
Leda Maria Pinto de Oliveira	SESP Lauro de Freitas
Péricles João dos Santos de Jesus	SESP Simões Filho
Maria de Fátima Espinheira	CONDER
Oswaldo Mendes Filho	CONDER
Sergio Figueiredo	CONDER
Maria de Fatima	CONDER
Josevaldo Costa Ramos	IBAMA/BA
José Guilherme da Mota	IBAMA

<b>SETOR PRIVADO</b>	
Sean Bradley	Ecosecurities / Globo MVO
Thierry Gisbert	Sita Tech – França
Anesio Fernandes	Clube de Engenharia
José Maria Duarte	Embala Ind. Com. Ltda.
Pedro Ribeiro	Stewart & Stevenson
Marcio Pereira de Souza	Tractebel Energia S/A

<b>UNIVERSIDADES</b>	
Marcelo Theoto Rocha	ESALQ/USP
Arthur Penna	UNEB/FAPES
Luiz Mozinio	UFBA
Sarah Ladeira	UFBA
Adalto Azevedo Jr.	UFBA
Miriam Carvalho	UFBA/UCSAL
Sandro Lemos Machado	UFBA
Severino Soares Agra Filho	UFBA
Arilma Oliveira do Carmo	UFBA
Carolina Torres Menezes	UFBA
Atonio Alves Dias	UFBA
Mario Sergio Soares May	UFBA
Ronaldo Bruno Leal	UNIFACS
Wanderley Jr.	UNIFACS



Formulário para comentários dos interessados no projeto distribuído entre os participantes durante a apresentação – veja Anexo 2.

G.1.4 A BATTRE preparou um material disponível no site da internet ([www.vega.com.br](http://www.vega.com.br)) com um resumo do projeto e um endereço eletrônico [e-mail] ([vegabahia.MDL@vega.vom.br](mailto:vegabahia.MDL@vega.vom.br)) para comentários de interessados.

G.1.5 Durante a apresentação pública, foi assinado um acordo entre a BATTRE e a CEPEA (Centro de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo) com a finalidade de desenvolver cooperação técnica e científica mútua, troca de experiências, consultoria, treinamento e suporte relativo ao assunto “Aterros e mudança do clima – como melhorar o gerenciamento do biogás”. O CEPEA também está trabalhando num projeto para o Ministério do Meio Ambiente para estimar o potencial de geração de energia renovável a partir dos aterros no Brasil com a cooperação da BATTRE.

G.1.6 Análise técnica pelos consultores independentes da MGM, representando os compradores potenciais de CERs.

G.1.7 Apresentações futuras do projeto:

- Dia 18 de novembro de 2002: O projeto da BATTRE será objeto de um estudo de caso num workshop de MDL organizado pela MGM;
- Dia 30 de novembro de 2002: Palestra num curso para jornalistas promovido pelo Ipsus (Instituto Pró-Sustentabilidade).

G.1.8 Ações adicionais serão planejadas para adicionar mais comentários das partes interessadas no assunto.

## **G.2. Resumo dos comentários recebidos:**

>>

Somente comentários técnicos pela MGM.

## **G.3. Relatório de como foi levado em conta os comentários recebidos:**

>>

Os comentários da MGM serão apresentados ao validador.

O projeto foi modificado para incluir as observações da MGM, o validador

Annex 1**CONTACT INFORMATION ON PARTICIPANTS IN THE PROJECT ACTIVITY**

Organização:	BATTRE : Bahia Transferencia e Tratamento de Residuos S.A
Endereço:	Estrada Cia-Aeroporto, km 6,5
Prédio:	
Cidade:	Município de Salvador
Estado:	Estado da Bahia
CEP:	41.505-050
País:	Brazil
Pessoa de contato:	+ 55.71.491.8488
Telefone:	
FAX:	atanuri@vega.com.br
site:	<a href="http://www.vega.com.br">www.vega.com.br</a> ; <a href="http://www.suez-env.com">www.suez-env.com</a> ; <a href="http://www.suez.com">www.suez.com</a>
Representado por:	
Título:	CEO
Saudação:	Mr.
Sobrenome:	RADEL
Nome do meio:	QUINTAS
Nome:	Lucas
Nome:	Bahia Transferencia e Tratamento de Residuos S.A.
Departamento:	
FAX:	+ 55.11.6165.3561
tel:	+ 55.11.6165.3574
E-Mail: pessoal	

Organização:	Shell Trading International Limited
Endereço:	80 Strand
Prédio:	80 Strand
Cidade:	Londres
Estado:	
CEP:	WC2R 0ZA
País:	Reino Unido
Pessoa de contato:	+44 20 7546 5000
Telefone:	+44 20 7546 5134
FAX:	Roon.osman@shell.com
URL:	<a href="http://www.shell.com">http://www.shell.com</a>
Representado por:	
Título:	Gerente de MDL
Saudação:	Srta
Sobrenome:	Osman
Nome do meio:	
Nome:	Roon
Nome:	Environmental Products Trading Business
Departamento:	+44 7984 767 099
FAX:	+44 20 7546 5134
tel:	+44 20 7546 5126
E-Mail: pessoal	<a href="mailto:Roon.osman@shell.com">Roon.osman@shell.com</a>



Organização:	Showa Shell Sekiyu K.K.
Endereço:	3-2, Daiba 2 chome, Minato-ku
Prédio:	Daiba Frontier Building
Cidade:	Tokyo
Estado:	
CEP:	135-8074
País:	Japan
Pessoa de contato:	+81-3-5531-5627
Telefone:	+81-3-5531-5767
FAX:	Takashi.Hasegawa@showa-shell.co.jp
URL:	www.showa-shell.co.jp
Representado por:	
Título:	GHG manager
Saudação:	Mr.
Sobrenome:	Hasegawa
Nome do meio:	
Nome:	Takashi
Nome:	New Business Development Division
Departamento:	
FAX:	+81-3-5531-5767
tel:	+81-3-5531-5627
E-Mail: pessoal	



Anexo 2  
**INFORMAÇÃO SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO**

Nenhum financiamento público é pedido pelo projeto.

Anexo 3  
**INFORMAÇÕES DA LINHA DE BASE**

Veja a planilha de trabalho do Projeto de Gás de Aterro de Salvador da Bahia

Anexo 4  
**PLANO DE MONITORAMENTO**

**Veja:** Plano de Monitoramento e Verificação e:  
Planilha de trabalho de Monitoramento e Verificação do Projeto de Gás de Aterro de Salvador da Bahia

-----