



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (MDL-DCP)
Versão 03 – válida a partir de: 28 de julho de 2006**

CONTEÚDO

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

Anexos

- Anexo 1: Informações de contato dos participantes na atividade de projeto.
- Anexo 2: Informação com respeito a financiamentos públicos
- Anexo 3: Informação 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 redução de emissão do aterro CTRVV

Versão 05

25 de Outubro de 2007

A.2. Descrição da atividade de projeto:

O aterro CTRVV é possuído e operado pela empresa privada CTRVV Central de Tratamento de Resíduos Vila Velha Ltda. (CTRVV), que detém todas as licenças necessárias das autoridades locais e estaduais para operar o aterro, bem como os contratos de disposição de resíduos com as municipalidades mencionadas abaixo. O aterro está localizado no município de Vila Velha. A cidade tem uma população aproximada de 320.000 habitantes. Vila Velha é parte da região metropolitana de Vitória, capital do estado de Espírito Santo. O local recebe aproximadamente 500 toneladas/dia de resíduo municipal e pequenas quantidades de resíduo sólido industrial, dos municípios circunvizinhos Guarapari, Anchieta, Iconha, Piúma e Cachoeiro de Itapemirim. O aterro vem sendo operado desde 2002 e recebeu, até hoje, aproximadamente 450.000 toneladas de resíduos. Até o encerramento do aterro, esperado para 2031, outras 4,5 milhões de toneladas de resíduos serão depositadas.

Propósito da Atividade de Projeto

O principal objetivo do projeto é captar e queimar o gás de aterro emitido pelas grandes quantidades de resíduo sólido municipal em degradação que já foram depositadas no aterro e que ainda serão adicionadas até o encerramento planejado do local do aterro em 2031. O gás de aterro contém aproximadamente 50% de metano (CH_4), o qual é um poderoso gás de efeito estufa (GEE) contribuindo para o aquecimento global e mudanças climáticas, além de criar perigo de fogo no aterro. Além disso, o gás de aterro causa odores ruins na vizinhança do aterro. Deste modo, capturando e realizando a combustão do gás de aterro, emissões globais de GEE são reduzidas significativamente, impactos ambientais locais são mitigados e a segurança operacional é aumentada.

A atividade de projeto consiste na instalação, operação e manutenção de um abrangente sistema de captura e queima de gás de aterro com uma capacidade de 3.500 m^3/h em 2007, expandindo para 5.000 m^3/h em 2031. O maior benefício do projeto é a redução de aproximadamente 180.000 toneladas de emissões de metano durante toda vida do projeto, comparado à situação atual. O metano (CH_4) é um gás de efeito estufa 21 vezes mais forte que o CO_2 , assim as reduções de emissões totalizam aproximadamente 3,34 milhões de toneladas de CO_2 equivalente. Para o primeiro período de obtenção de créditos de 7 anos, as reduções de emissão projetadas são de 661.183 toneladas de CO_2e .

Além disso, os seguintes benefícios ambientais locais surgem como resultado da implementação do projeto: redução na emissão de traços de gases tóxicos, tais como H_2S ; redução significativa de odores ruins; e redução adicional de perigo de incêndio.

Contribuição da Atividade de Projeto para o Desenvolvimento Sustentável

Além dos benefícios ambientais, o projeto irá cooperar com o desenvolvimento sustentável no Brasil.

O projeto é consistente com os requisitos de desenvolvimento sustentável da Autoridade Nacional Designada brasileira, delineada na “Resolução n. 1”, de 11 de setembro de 2003, da Comissão



Interministerial de Mudança Global do Clima. É a intenção declarada da empresa de projeto CTRVV dividir partes das receitas da geração e vendas de créditos de carbono com os atores locais, iniciando um abrangente programa de atividade social ligado a um conceito inovador de gerenciamento de resíduos, cobrindo, entre outros:

- Apoiar Projetos de Educação Ambiental para professores nas áreas vizinhas de Grande Terra Vermelha, Xurí e Camboapina;
- Promover Educação Ambiental como uma parte integrante de programas educacionais na vizinhança do aterro;
- Promover Cursos Profissionalizantes para as comunidades de Xurí e Camboapina;
- Apoiar Programas de Estágio para estudantes de disciplinas de meio-ambiente na região metropolitana de Vitória;
- Manter as principais ruas nas proximidades do aterro, na área de Xurí e Camboapina;
- Apoiar a comunidade de Camboapina, com o pagamento dos funcionários responsáveis pelo tratamento da água potável;
- Apoiar o Criadouro Conservacionista de Animais Silvestres: programas de educação ambiental com a promoção de visitas escolares, programas universitários de pesquisa, projetos de reprodução de espécies.

Em suma, o projeto provavelmente contribuirá para o desenvolvimento sustentável do Brasil e das comunidades locais, devido a:

- Aumento de impostos recolhidos para o município de Vila Velha, o Estado e o Governo Federal, baseado nos resultados operacionais da empresa de projeto.
- Melhora da situação econômica e social dos atores locais devido ao projeto e a atividades/programas sociais planejados.
- Melhoria da situação ambiental no contexto global (emissões de gases de efeito estufa reduzidas) e local (menos poluição da água, emissões atmosféricas tóxicas e odores ruins reduzidos).

A.3. Participantes do projeto:

Nome da Parte envolvida (*) ((anfitrião) indica uma Parte anfitriã)	Participantes privados e/ou públicos do projeto (*) (conforme se aplique)	A Parte envolvida quer ser considerada participante do projeto? (Sim/Não)
Brasil (anfitrião)	CTRVV	Não
(*) De acordo as modalidades e procedimentos do MDL, no momento de tornar público o MDL-DCP no estágio de validação, uma Parte envolvida pode ou não ter fornecido sua <u>aprovação</u> . No momento de solicitação do registro, a aprovação da(s) Parte(s) envolvida(s) é necessária.		

CTRVV é uma empresa privada que possui e opera o aterro. Ela vai construir, possuir e operar o novo sistema de coleta e queima de gás de aterro. CTRVV estará autorizada a explorar o gás de aterro, eventualmente gerar e exportar eletricidade, e gerar e transferir créditos de carbono resultantes da atividade de projeto.



A.4. Descrição técnica da atividade de projeto:

A.4.1. Local da atividade de projeto:

A.4.1.1. Parte(s) Anfitriã(s):

Brasil

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

Espírito Santo

A.4.1.3. Cidade/Comunidade etc.:

Vila Velha

A.4.1.4. Detalhe da localização física, incluindo informação permitindo a identificação única desta atividade de projeto (máximo de uma página):

CTRVV Central de Tratamento de Resíduos Vila Velha Ltda., Estrada do Xuri, km 11, Jabaeté, Vila Velha, Espírito Santo, Brasil.

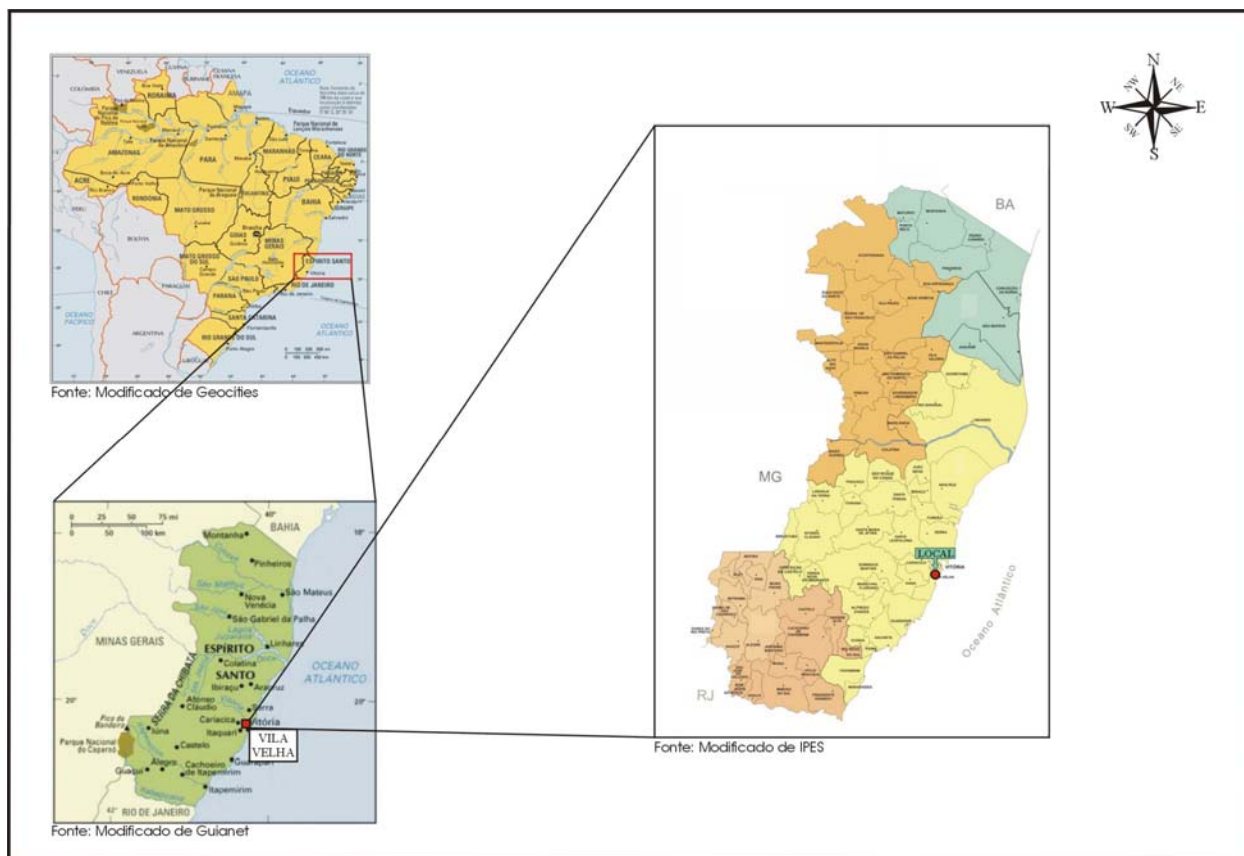


Figura 1: Localização do aterro CTRVV



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

A atividade de projeto será um projeto de redução de emissão de gás de aterro, sob o Escopo Setorial 13: Manipulação e disposição de resíduo.

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

A atividade de projeto envolve investimentos em um sistema ativo de coleta de gás, melhorias na drenagem de percolado e sistema de cobertura do aterro, e a instalação de uma planta adequada de queima de gás.

Um sistema de coleta de gás com tubos coletores, manifolds, sopradores e sistemas de monitoramento e controle será instalado. Cerca de 27 poços existentes serão equipados com cabeçotes conectados ao sistema de coleta de gás. Outros 35 a 40 novos poços serão perfurados e conectados ao sistema de coleta de gás. Os novos poços serão espalhados por todo aterro. Além da extração de gás, estes poços também servirão como drenos de percolado. Adicionalmente, um sistema coletor de gás horizontal será instalado na área de operação (disposição) do aterro. Isso permitirá a coleta de gás sem interferência com a operação do aterro. Uma capacidade adequada de queima (3.500 – 5.000 m³/h) será instalada. A Figura 2 abaixo ilustra o sistema de coleta e queima de gás planejado.

A meta é coletar cerca de 3.500 m³/hora de gás de aterro até o começo de outubro de 2007. Os flares deverão ser comissionados até o final de setembro de 2007. Baseando-se na experiência e em dados de monitoramento dos primeiros 6 meses de operação, o sistema de coleta de gás de aterro será expandido com a adição de poços e tubos coletores horizontais. O projeto prevê um total de 70 a 80 poços de gás, resultando na coleta de cerca de 5.000 m³/h no ano 2031.

Motor a gás / conjuntos geradores (montados de forma a resultar em uma planta de energia) poderão ser instalados para serem operados com partes do gás de aterro coletado. Toda demanda de eletricidade das instalações do aterro podem então cobertas e a energia excedente poderia ser vendida para a rede, se for obtido um acordo de compra de energia adequado. No início do projeto, a planta de energia não existirá.

Um outro uso alternativo do gás de aterro não é planejado no momento, mas poderá ser considerado no futuro.

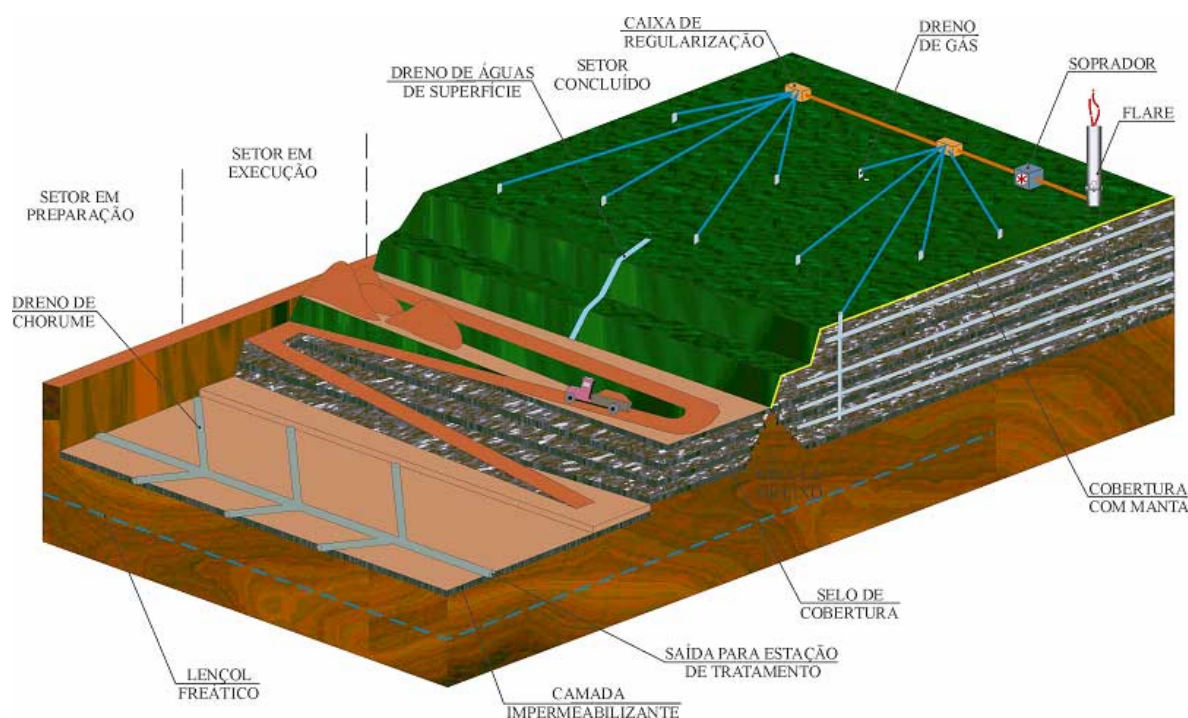


Figura 2: Desenho Seccional de um aterro com sistema de coleta / queima de gás

Poucos componentes empregados terão que ser importados, uma vez que não são comercialmente disponíveis no Brasil. Com o número crescente de projetos de MDL de aterros implantados no Brasil, o conhecimento dos fornecedores locais vem crescendo rapidamente, o que permite que sua instalação e manutenção sejam realizadas primariamente por empresas locais.

A tabela a seguir lista os principais componentes e padrões correlatos.

Componente	Importado ou produzido localmente	Padrão
Poços (tubulações de concreto)	Produzido localmente	De acordo com os padrões do Brasil
Sistema de coleta de gás	Parcialmente produzido localmente e parcialmente importado	Padrões dos EUA ou da UE (segurança operacional e aspectos ambientais)
Sistemas de queima	Produzidos localmente	De acordo com os padrões do Brasil
Sistema de monitoramento e controle	Parcialmente produzido localmente e parcialmente importado	Padrões do Brasil e EUA/UE
Motor a gás e conjuntos geradores	Importado dos EUA ou da UE	Padrões dos EUA ou da UE (ruído, emissões, segurança operacional)

Tabela 1: Principais componentes e tecnologias transferidas, incluindo padrões correlatos



A.4.4 Quantidade estimada de reduções de emissão durante o período de obtenção de créditos escolhido:

1º período de obtenção de créditos	
Ano	Estimativa anual de reduções de emissões em toneladas de CO ₂ e
2007 (começando em 01/10/2007)	13.700
2008	67.454
2009	78.904
2010	89.264
2011	98.639
2012	107.121
2013	114.796
2014 (terminando em 30/09/2014)	91.305
Reduções estimadas totais (tCO₂e)	661.183
Total de anos de obtenção de créditos	7
Média anual de reduções estimadas para o período de obtenção de créditos (tCO₂e)	94.454

A.4.5. Financiamento público da atividade de projeto:

Nenhum financiamento público está envolvido neste projeto.



SEÇÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e de monitoramento

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

Metodologia Consolidada ACM0001 / Versão 05 (Escopo Setorial: 13, CE 28): “Metodologia consolidada de linha de base para atividades de projeto com gás de aterro”.

Ferramenta para a demonstração e avaliação de adicionalidade – Versão 03 – CE 29

Ferramenta para determinar emissões de projeto da combustão de gases contendo metano – Anexo 13 – CE 28

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

A metodologia ACM0001 / Versão 05 é aplicável a atividades de projeto de captura de gás de aterro, onde o cenário de linha de base é a liberação parcial ou total do gás na atmosfera, e as atividades de projeto incluem a queima de gás.

Como consequência, as condições para a aplicabilidade da metodologia são:

- O curso de ação mais atraente é a emissão de gás de aterro diretamente na atmosfera, conforme explicado nas seções seguintes;
- Não existem requisitos legais ou contratuais para redução de emissões;
- A linha de base é a queima ocasional de gás em poços de gás existentes;
- A atividade de projeto proposta não reivindicará qualquer crédito de carbono por deslocar ou evitar energia de outra fonte.

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

	Fonte	Gás	Incluso?	Justificativa / Explicação
Linha de Base	Emissões de Gás de Aterro	CO ₂	Não	Não se aplica
		CH ₄	Sim	Condição de linha de base (gás de aterro liberado na atmosfera)
		N ₂ O	Não	Não se aplica
Atividade de Projeto	Emissões de Gás de Aterro	CO ₂	Sim	Emissões de CO ₂ : quantidade de eletricidade necessária multiplicada pela intensidade de emissões de CO ₂ da eletricidade deslocada
		CH ₄	Sim	Condição da atividade de projeto (gás de aterro liberado na atmosfera e gás de aterro queimado)
		N ₂ O	Não	Não se aplica



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

Segundo a metodologia ACM0001 / Versão 05, o cenário de linha de base é a liberação na atmosfera do gás de aterro (situação existente na CTRVV).

A metodologia de linha de base considera que uma parte do metano gerado no aterro pode ser capturada e destruída para atender a regulamentos ou requisitos contratuais, ou para tratar questões de segurança e odor. De fato, atualmente há 27 poços existentes que ocasionalmente queimam parte do gás de aterro gerado.

Neste cenário de linha de base não existe sistema de captura e queima de gás de aterro. Esta é a atividade que ocorreria na ausência da atividade de projeto proposta.

Os resíduos brasileiros têm um teor elevado de material orgânico, que é maior que 60%, que resulta na geração de grandes quantidades de gás de aterro. Uma vez que não existe nenhum regulamento para sua queima de gás, mais de 90% deste gás será liberado na atmosfera.

B.5. Descrição de como as emissões antropogênicas de GEE por fontes são reduzidas abaixo daquelas que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto registrada no MDL (avaliação e demonstração de adicionalidade)

Este capítulo tem como objetivo a identificação do cenário de linha de base e a demonstração da adicionalidade do projeto. Baseia-se no documento: “*Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade (versão 3)*”, CE 29, que descreve as seguintes etapas:

Etapa 1	Identificação de alternativas para a atividade de projeto consistentes com mandamentos de leis e regulamentos
Etapa 2	Análise de investimento
Etapa 3	Análise de barreira
Etapa 4	Análise da prática comum

Etapa 1: Identificação de alternativas para a atividade de projeto consistentes com mandamentos de leis e regulamentos

Sub-etapa 1a: Definir alternativas para a atividade de projeto

Os seguintes cenários de linha de base possíveis e plausíveis são considerados:

1. **Cenário sem investimento (continuação da situação existente):** CTRVV, o proprietário do aterro, continuaria a operar o aterro como no passado, ou seja, depositando resíduos até o encerramento planejado do aterro, em 2031, sem a instalação de qualquer equipamento de coleta e queima de gás de aterro. A fim de evitar perigos de incêndio, algumas tubulações adicionais de ventilação seriam instaladas, tal como foram no passado. O gás ventilado seria então ocasionalmente queimado através da ignição manual do gás. A quantidade estimada de gás a ser queimada desta forma estaria na mesma faixa de hoje, ou seja, entre 5 e 10% do total de gás produzido pelo aterro.



2. **Instalação de sistema de coleta e queima de gás de aterro, com geração de energia:** CTRVV instalaria um sistema abrangente de coleta/queima de gás de aterro, no qual a maior parte do gás de aterro coletado seria subsequenteiramente usada para a geração de energia.
3. **Instalação de sistema de coleta e queima de gás de aterro, com uso energético em formas outras que a geração de energia:** CTRVV investiria em um sistema abrangente de coleta/queima, de gás de aterro, mas ao invés de utilizar o gás de aterro para a geração de energia, formas alternativas de energia seriam produzidas, por exemplo, calor para vapor de processo ou aplicações em resfriamento por absorção, ou gás combustível para veículos rodoviários (por exemplo, para seus próprios caminhões de lixo).

Etapa 1.b): Consistência com mandamentos de leis e regulamentos:

Todos os cenários plausíveis, incluindo o cenário sem investimento (continuação da situação existente) estariam em conformidade com todos os requisitos legais aplicáveis.

Atualmente, CTRVV possui todas as licenças necessárias para operar o aterro.

Etapa 2: Análise do investimento:

Sub-etapa 2a. – Determinar o método de análise apropriado

A atividade de projeto MDL não gera benefício financeiro ou econômico algum, que não seja a receita relacionada ao MDL. Portanto, a análise de custos simples (Opção I) foi selecionada.

Sub-etapa 2b. – Opção I: Aplicar a análise de custos simples

Os custos associados à implementação da atividade de projeto MDL são apresentados na Tabela 2.

Itens	Custos (US\$)
Concepção, Projetos de Engenharia	70.000,00
Sistema de captura de gás	210.000,00
Sistema de queima de gás	900.000,00
Outros custos (seguro, licenciamento, treinamento, comissionamento, partida, gerenciamento)	200.000,00
TOTAL	1.380.000,00

Tabela 2: Custos da atividade de projeto

Adicionalmente, as despesas atuais serão incorridas para operar as instalações e para manter os componentes do sistema.

A destruição do metano através da atividade de projeto não resultaria em qualquer rendimento que não fosse aquele derivado através das receitas geradas do mecanismo de troca de RCEs sob o MDL. A comercialização do gás de aterro tampouco seria uma alternativa. Portanto, a atividade de projeto não é financeiramente atraente para cenário algum exceto através do registro como um projeto MDL.



Etapa 3: Análise de barreira

Sub-etapa 3a: Identificar as barreiras que evitariam a implementação do tipo de atividade de projeto proposto

A *principal barreira é de natureza financeira*. Caso o operador do aterro escolha implementar a atividade de projeto sem seu registro como um projeto MDL, ele teria que aumentar a taxa de disposição do lixo a fim de tornar este cenário comercialmente viável. Este aumento estimularia os municípios a buscar alternativas mais baratas, independentemente da técnica empregada para a disposição do resíduo, e o aterro CTRVV não mais seria viável.

É importante notar que a maior parte dos resíduos sólidos municipais gerados no Brasil é disposta em lixões abertos e em aterros controlados¹, conforme apresentado na Figura 3, principalmente devido a questões de custo.

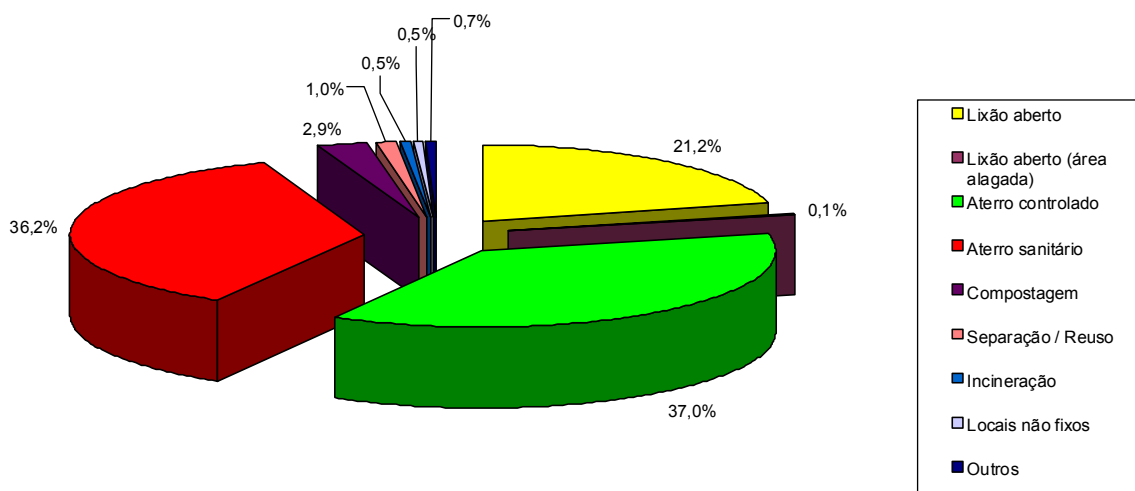


Figura 3: Destinação final de resíduos no Brasil

É também notável que subsídios do governo não estão disponíveis no Brasil para projetos similares à atividade de projeto.

¹ IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico*, 2000.
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>



Sub-etapa 3b: Mostrar que as barreiras identificadas não evitariam a implementação de pelo menos uma das alternativas (exceto a atividade de projeto proposta)

A Tabela 3 apresenta as barreiras para os cenários alternativos.

Cenários de linha de base		Principais Barreiras
Nº. 1	Cenário sem investimento (continuação da situação existente)	<i>Nenhuma barreira</i> se aplica a este cenário, já que este cenário reflete a situação atual. Nenhuma mudança do ambiente de negócio é prevista, em particular no que diz respeito à legislação ambiental. Lembrete: A legislação vigente no Brasil não requer a queima de gás de aterro.
Nº. 3	Instalação de sistema de coleta/queima de gás de aterro, com geração de energia	<i>A principal barreira são as opções de mercado.</i> A eletricidade do gás de aterro não é competitiva com as fontes comuns. O primeiro programa governamental de incentivo a fontes de energia alternativas (PROINFA) foi encerrado em 2004 e não há previsão para um segundo programa. Portanto, esta alternativa não é viável.
Nº. 4	Instalação de sistema de coleta e queima de gás de aterro, com aproveitamento energético em outras formas que não a geração de energia	<i>A principal barreira é de natureza financeira</i> , já se espera que a TIR do projeto seja ainda mais fraca que no cenário 3, principalmente devido às seguintes razões: - <i>Saída de calor:</i> Não há qualquer receptor significativo de energia de calor (ou de resfriamento) dentro de uma distância razoável; assim, as entregas de energia não são economicamente atraentes. - <i>Produção de combustível:</i> A tecnologia padrão de gás de aterro em combustível ainda não está comercialmente disponível e ainda não é economicamente viável. Em particular, a tecnologia de enriquecimento/limpeza do gás de aterro apresenta riscos técnicos significativos. O gás enriquecido teria que competir com o mercado crescente de Gás Natural.

Tabela 3: Barreiras para os cenários alternativos

A barreira de investimento afeta de forma menos forte os cenários 2 e 3 do que a atividade de projeto MDL, uma vez que, nesses cenários, são possíveis rendimentos outros que as receitas do MDL (por exemplo: receitas decorrentes de geração de energia elétrica, energia de calor e distribuição de combustível).

A barreira de investimento não impede a implementação do cenário 1. A continuidade da situação atual, em conformidade com o regulamento brasileiro e representando o Cenário de Operação Normal brasileiro é o cenário comum. Não há necessidade de investimento ou tecnologia adicional, neste caso. Assim, este é um cenário alternativo viável.

Etapa 4: Análise da prática comum

Sub-etapa 4a: Analisar outras atividades similares à atividade de projeto proposta

A emissão de gás de aterro é uma situação particular que não pode ser comparada a outras atividades. Ocorrerá emissão na superfície de toda a área do aterro durante um período longo, mesmo após o encerramento do aterro.

No Brasil, não há atividade similar à atividade de projeto proposta fora do ambiente CDM, e a prática comum de disposição final em sítios não envolve a captura e queima do gás de aterro. Conforme visto na



Figura 3, aproximadamente de 58% do resíduo municipal gerado é disposto em áreas precárias ou inadequadas (lixões ou aterros controlados) que não têm sequer sistemas de ventilação de gás.

Sub-etapa 4b: Discutir quaisquer opções similares que estejam ocorrendo

Existem projetos similares no Brasil, os quais foram desenvolvidos e registrados como atividades MDL, como mostrado abaixo:

- Brazil NovaGerar Landfill Gas to Energy Project – CQNUMC Ref. 0008
- Onyx Landfill Gas Recovery Project – Tremembé, Brazil – CQNUMC Ref. 0027
- Salvador da Bahia Landfill Gas Management Project – CQNUMC Ref. 0052
- Landfill Gas to Energy Project at Lara Landfill, Mauá, Brazil – CQNUMC Ref. 0091
- Brazil MARCA Landfill Gas to Energy Project – CQNUMC Ref. 0137
- ESTRE's Paulínia Landfill Gas Project (EPLGP) – CQNUMC Ref. 0165
- Caieiras landfill gas emission reduction – CQNUMC Ref. 0171

Nenhuma outra atividade similar é observada sem o registro como uma atividade MDL.

Como consequência, é demonstrado que a atividade de projeto é adicional.

B.6. Reduções de emissões:

B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:

O cálculo da redução de emissões da atividade de projeto segue a abordagem determinada na metodologia (*o texto em itálico denota citações da ACM0001*):

A redução de emissão de gás de efeito estufa obtida pela atividade do projeto durante um determinado ano “y” (ER_y) é estimada conforme segue:

$$ER_y = (MD_{project,y} - MD_{reg,y}) * GWP_{CH_4} + EL_y * CEF_{electricity,y} - ET_y * CEF_{thermal,y} \quad (1)$$

Onde:

ER_y	<i>É a redução de emissões, em toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e).</i>
$MD_{project,y}$	<i>A quantidade de metano que teria sido destruída/queimada durante o ano, em toneladas de metano (tCH₄)</i>
$MD_{reg,y}$	<i>A quantidade de metano que teria sido destruída/queimada durante o ano na ausência do projeto, em toneladas de metano (tCH₄)</i>
GWP_{CH_4}	<i>O valor do Potencial de Aquecimento Global para o metano para o primeiro período de compromisso é de 21 tCO₂e/tCH₄</i>
EL_y	<i>A quantidade líquida de eletricidade exportada durante o ano y, em megawatt-hora (MWh)</i>
$CEF_{electricity,y}$	<i>Intensidade de emissões de CO₂ da eletricidade deslocada, em tCO₂e/MWh. Pode ser estimada usando a ACM0002 ou a AMSI.D, caso a capacidade esteja dentro dos valores limites de pequena escala, quando a eletricidade da rede é usada ou deslocada</i>
ET_y	<i>Quantidade incremental de combustível fóssil, definida como a diferença do combustível fóssil utilizado na linha de base e o uso de combustível fóssil durante o projeto, para energia necessária na área sob atividade de projeto durante o ano y, em TJ.</i>
$CEF_{thermal,y}$	<i>Intensidade de emissões de CO₂ do combustível usado para gerar energia térmica/mecânica, em tCO₂e/TJ</i>



$$EL_y = EL_{EX,LFG} - EL_{IMP}$$

Onde:

$EL_{EX,LFG}$	Quantidade líquida de eletricidade exportada durante o ano y, produzida usando gás de aterro, em megawatt-hora (MWh).
EL_{IMP}	O incremento líquido de eletricidade importada, definida como a diferença das importações de projeto e qualquer importação de eletricidade na linha de base, a fim de atender às necessidades do projeto, em MWh

No caso onde $MD_{reg,y}$ é dado/definido como uma quantidade, esta quantidade será utilizada. Nos casos onde as exigências contidas em normas regulatórias ou contratuais não especificarem $MD_{reg,y}$ um “Fator de Ajuste” (AF) deve ser usado e justificado, levando-se em conta o contexto do projeto.

$$MD_{reg,y} = MD_{project,y} * AF \quad (2)$$

$$MD_{project,y} = MD_{flared,y} + MD_{electricity,y} + MD_{thermal,y} \quad (3)$$

$$MD_{flared,y} = LFG_{flare,y} * w_{CH_4,y} * D_{CH_4} * FE \quad (4)$$

Onde $MD_{flared,y}$ é a quantidade de metano destruída pela queima, $LFG_{flare,y}$ é a quantidade de gás de aterro queimada durante o ano, medida em metros cúbicos (m^3), $w_{CH_4,y}$ é a fração média de metano do gás de aterro medida durante o ano e expressa como uma fração (em $m^3 CH_4 / m^3 LFG$), FE é a eficiência da queima (a fração do metano destruída) e D_{CH_4} é a densidade de metano, expressa em toneladas de metano por metro cúbico de metano ($tCH_4/m^3 CH_4$).

Definição de AF e $MD_{reg,y}$

A legislação brasileira não exige que o gás de aterro seja queimado. A única exigência é a ventilação dos aterros para fins de segurança, isto é para evitar incêndios e explosões. É bastante improvável que esta situação mude durante o curso do período de obtenção de créditos, uma vez que nenhum regulamento exigindo a queima ou o uso do gás de aterro está em desenvolvimento.

No aterro da CTRVV, cerca de metade dos 27 poços existentes estão queimando ocasionalmente como resultado de ignição manual. Devido a chuvas pesadas e extinção intencional das chamas quando trabalho tem que ser realizado perto dos poços, a queima não é constante. Na média, estima-se que os poços existentes queimem durante aproximadamente 50-70% do ano. Assim, pode-se considerar que apenas cerca de 50 a 70% do metano coletado nos poços existentes seja queimado. Esta estimativa é conservadora porque não considera a combustão incompleta do metano que, provavelmente, é substancial.

Como não há nenhuma sucção aplicada aos poços, a eficiência da coleta real do gás é menor que 40%, comparada ao sistema ativo final da coleta.

Os 27 poços existentes hoje representam aproximadamente 25% do número final de poços operantes.



A eficiência de coleta dos poços existentes é estimada em 40% (valores típicos de eficiência de coleta em sistemas abrangentes de coleta são acima de 75%²; dados reportados na literatura mostram eficiências variando de 30% a 70%³; um valor de 40% foi utilizado, que é consistente com a ventilação passiva no aterro).

O tempo de queima é estimado em 70% e contabiliza os intervalos de tempo quando os flares não estão queimando, devido ao tempo (chuva, vento) ou condições do aterro (disponibilidade de gás do aterro).

Baseado nesses números, a quantidade real de gás queimado pode ser estimada conservadoramente como: 70% (tempo queimando) x 40% (eficiência de coleta) x 25% (número de poços) = 7,0% do gás estimado na atividade do projeto. Portanto, o AF na atividade de projeto é ajustado um tanto conservadoramente em 10 % para o primeiro período de obtenção de créditos de 7 anos.

Da equação (3), $MD_{project,y} = MD_{flared,y}$, uma vez que não são consideradas eletricidade e energia térmica. De fato, $MD_{electricity,y}$ é maior que zero. Não obstante, uma vez que nenhuma Redução de Emissão será reivindicada para a geração de eletricidade, $MD_{electricity,y}$ será considerada como zero para fins de cálculos.

Para fins do cálculo da Redução de Emissões, $w_{CH_4,y}$ é suposta como 50% e FE é considerada como 98%.

O cenário de linha de base foi determinado através da aplicação da metodologia ACM0001:

Os resíduos brasileiros apresentam um teor elevado de material orgânico (>60%), que resulta na geração de grandes quantidades de gás de aterro. De acordo com o modelo de decaimento de Primeira Ordem da US EPA (descrito no software Modelo de Emissões de Gás de Aterro LandGEM, versão 3.02 – 2005⁴), com $L_0 = 140 \text{ m}^3/\text{t}$ de resíduo e $k = 0,10 \text{ ano}^{-1}$, durante o primeiro período de obtenção de créditos, o resíduo produz mais de 100 milhões de m^3 de CH_4 . Uma vez que não existe regulamento para a queima de gás, mais de 90% é liberado na atmosfera.

D_{CH_4} é $0,0007168 \text{ tCH}_4/\text{m}^3\text{CH}_4$ para condições normais de temperatura e pressão (0 grau Celsius e 1,013 bar). A D_{CH_4} usada nos cálculos (modelo de decaimento de Primeira Ordem da EPA) é $0,0006671 \text{ tCH}_4/\text{m}^3\text{CH}_4$ (20 graus Celsius e 1,013 bar).

Cenário de projeto:

O projeto será responsável pela coleta e queima de pelo menos 60% do gás de aterro produzido.

Os cálculos são apresentados no Anexo 3.

B.6.2. Dados e parâmetros que estão disponíveis na validação:

Dado / Parâmetro:	L_0
Unidade do dado:	$\text{m}^3 \text{ CH}_4$ / tonelada de resíduo
Descrição:	Capacidade de geração potencial de CH_4 do resíduo
Fonte de dados	EPA 430-B-96-0004, September 1996, Turning a Liability into an Asset: A

² <http://dnr.wi.gov/org/aw/wm/solid/gas/finalpaperLFGefficiency2006-Michels.pdf>

³ http://www.cleantech.re.kr/note/main.cgi/200509005.pdf?down_num=1129679090&board=bbs&command=down_load&d=&filename=200509005.pdf

⁴ <http://www.epa.gov/ttn/catc/products.html#software>



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



MDL – Conselho Executivo

página 16

utilizada:	Landfill Gas-to-Energy Project Development Handbook ; “ <i>Landfill Control Technologies</i> ”, em: “ <i>Landfill Gas System Engineering Design Seminar</i> ”, 1994
Valor aplicado:	140
Justificativa da escolha de dados ou descrição de métodos de medição e procedimentos efetivamente aplicados:	O valor para a capacidade de geração potencial de CH ₄ do resíduo (L ₀) depende somente do tipo de resíduo no aterro. Quanto maior o teor orgânico do resíduo, mais alto o valor de L ₀ . Os valores de L ₀ teórico e alcançável variam de 0 a 310 m ³ /Mg de resíduo (EPA 430-B-96-0004, September 1996, Turning a Liability into an Asset: A Landfill Gas-to-Energy Project Development Handbook). De acordo com “ <i>Landfill Control Technologies</i> ”, em: “ <i>Landfill Gas System Engineering Design Seminar</i> ”, 1994, L ₀ varia de 140 a 180 em climas úmidos. Foi utilizado um valor conservador.
Comentários:	Estes valores estão alinhados com aqueles usados no DCP para o projeto de gás de aterro Nova Gerar, que é localizado em um clima similar, próximo ao Rio de Janeiro, e que foi registrado pelo Conselho Executivo do MDL em novembro de 2004.

Dado / Parâmetro:	k
Unidade do dado:	ano ⁻¹
Descrição:	Taxa de geração de metano
Fonte de dados utilizada:	EPA 430-B-96-0004, September 1996, Turning a Liability into an Asset: A Landfill Gas-to-Energy Project Development Handbook; “ <i>Landfill Control Technologies</i> ”, em: “ <i>Landfill Gas System Engineering Design Seminar</i> ”, 1994
Valor aplicado:	0,10
Justificativa da escolha de dados ou descrição de métodos de medição e procedimentos efetivamente aplicados:	A constante de taxa de geração de CH ₄ , <i>k</i> , determina a taxa de geração de CH ₄ para cada submassa de resíduo no aterro. Quanto mais elevado o valor de <i>k</i> , mais rápido é o aumento da taxa de geração de CH ₄ e subsequente decaimento no decorrer do tempo. O valor de <i>k</i> é função de (1) teor de umidade do resíduo, (2) disponibilidade dos nutrientes para metanogênicos, (3) pH, e (4) temperatura. Os valores de <i>k</i> variam de 0,003 até 0,4 (EPA 430-B-96-0004, September 1996, Turning a Liability into an Asset: A Landfill Gas-to-Energy Project Development Handbook). De acordo com “ <i>Landfill Control Technologies</i> ”, em: “ <i>Landfill Gas System Engineering Design Seminar</i> ”, 1994, <i>k</i> varia de 0,1 a 0,35 em climas úmidos. Foi utilizado um valor conservador.
Comentários:	Estes valores estão alinhados com aqueles usados no DCP para o projeto de gás de aterro Nova Gerar, que é localizado em um clima similar, próximo ao Rio de Janeiro, e que foi registrado pelo Conselho Executivo do MDL em novembro de 2004.



B.6.3 Cálculo de reduções de emissões *ex ante*:

Os cálculos são apresentados no Anexo 3, utilizando as fórmulas descritas na seção B.6.1.

B.6.4 Sumário da estimativa de reduções de emissões *ex ante*:

O sumário da estimativa de reduções de emissões *ex ante* é apresentados na tabela abaixo (*):

Ano	Estimativa de emissões da atividade de projeto (tCO ₂ e)	Estimativa de emissões de linha de base (tCO ₂ e)	Estimativa de vazamento (tCO ₂ e)	Estimativa de reduções de emissões gerais (tCO ₂ e)
2007	9.599	23.299	0	13.700
2008	47.264	114.718	0	67.454
2009	55.287	134.191	0	78.904
2010	62.546	151.810	0	89.264
2011	69.114	167.753	0	98.639
2012	75.057	182.178	0	107.121
2013	80.435	195.231	0	114.796
2014	63.976	155.281	0	91.305
TOTAL (t CO₂e)	463.278	1.124.461	0	661.183

(*) Considerando um Fator de Ajuste (AF) de 10%

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

A Metodologia Consolidada ACM0001 / Versão 05 (Escopo Setorial: 13, CE 28): “Metodologia consolidada de monitoramento para atividades de projeto com gás de aterro” foi usada.

A atividade de projeto pode ser representada pela ilustração esquemática apresentada na Figura 4:

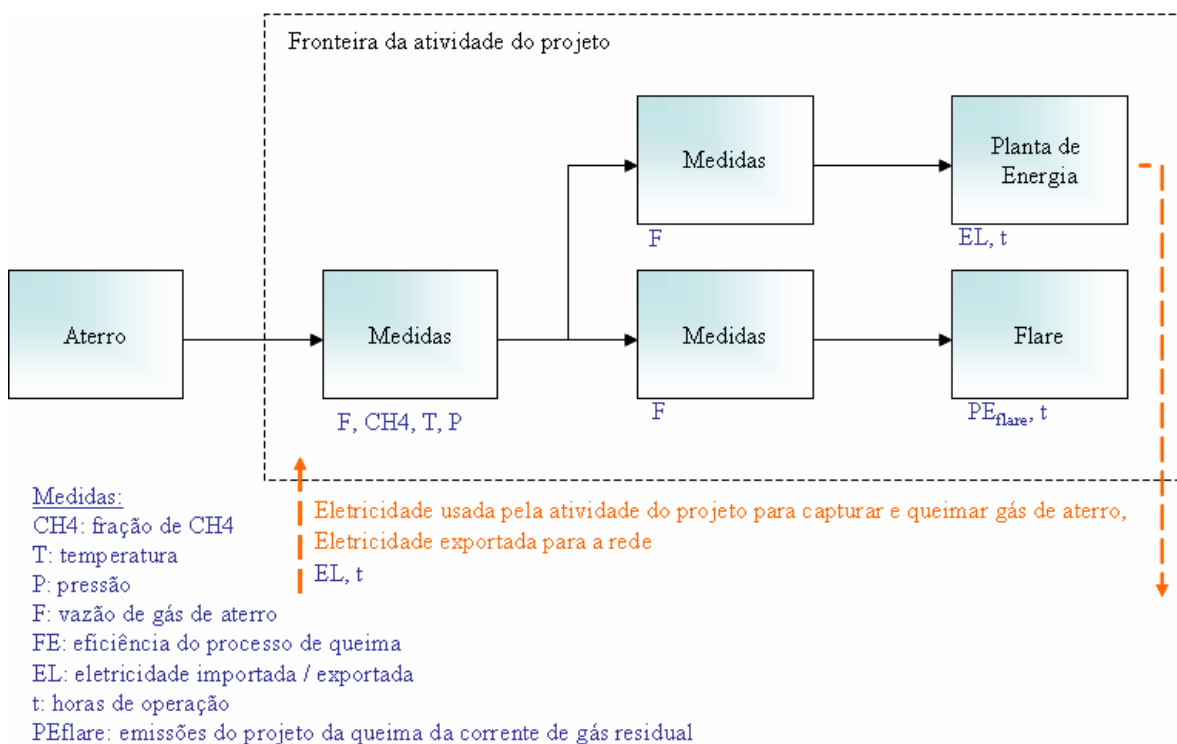


Figura 4: Ilustração esquemática do sistema

A Seção B.7.1. apresenta todos parâmetros monitorados da atividade de projeto.



B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:	
<i>(Copiar esta tabela para cada dado e parâmetro)</i>	
Dado / Parâmetro:	LFGtotal,y
Unidade do dado:	m ³
Descrição:	Volume total de gás de aterro
Fonte de dados a ser utilizada:	Valor medido e calculado
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Modelo de decaimento de Primeira Ordem da US EPA – Favor remeter ao Anexo 3.
Descrição de métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Medição com um medidor de vazão contínuo. Frequência de registro regular (p.ex.: 1 registro a cada 15 minutos). Dados serão agregados mensalmente e anualmente. Precisão de aproximadamente 0,5%.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração periódica por uma entidade oficialmente reconhecida, em conformidade com especificações do fabricante do medidor de vazão, para garantir a precisão. O medidor de vazão terá um programa de manutenção regular.
Comentários:	Cálculo automático da densidade de CH ₄ , para o ajuste dos valores medidos às condições normais de temperatura e pressão.

Dado / Parâmetro:	LFGflared,y
Unidade do dado:	m ³
Descrição:	Volume de gás de aterro queimado
Fonte de dados a ser utilizada:	Valor medido e calculado
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Modelo de decaimento de Primeira Ordem da US EPA – Favor remeter ao Anexo 3.
Descrição de métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Medição com um medidor de vazão contínuo. Frequência de registro regular (p.ex.: 1 registro a cada 15 minutos). Dados serão agregados mensalmente e anualmente. Precisão de aproximadamente 0,5%.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração periódica por uma entidade oficialmente reconhecida, com conformidade com as especificações do fabricante do medidor de vazão, para garantir a precisão. O medidor de vazão terá um programa de manutenção regular.
Comentários:	Cálculo automático da densidade de CH ₄ , para o ajuste dos valores medidos às condições normais de temperatura e pressão.



Dado / Parâmetro:	LFGelectricity,y
Unidade do dado:	m ³
Descrição:	Volume de gás de aterro consumido na planta de energia para geração de eletricidade
Fonte de dados a ser utilizada:	Valor medido e calculado
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0
Descrição de métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Medição com um medidor de vazão contínuo. Frequência de registro regular (p.ex.: 1 registro a cada 15 minutos). Dados serão agregados mensalmente e anualmente. Precisão de aproximadamente 0,5%.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração periódica por uma entidade oficialmente reconhecida, em conformidade com as especificações do fabricante do medidor de vazão, para garantir a precisão. O medidor de vazão terá um programa de manutenção regular
Comentários:	Cálculo automático da densidade de CH ₄ , para o ajuste dos valores medidos às condições normais de temperatura e pressão.

Dado / Parâmetro:	PE_{flare,y}
Unidade do dado:	tCO _{2e}
Descrição:	Emissões de projeto da queima da corrente de gás residual no ano y
Fonte de dados a ser utilizada:	Parâmetros usados para determinar as emissões de projeto da queima do gás residual no ano y serão monitorados como na “Ferramenta para determinar emissões de projeto da combustão de gases contendo metano”: $f_{v_{i,h}}$, $FV_{RG,h}$, $t_{O_2,h}$, $f_{v_{CH_4,FG,h}}$, T_{flare}
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	A eficiência do flare foi considerada 98% nos cálculos <i>ex-ante</i> . Assim, PE _{flare,y} foi assumido ser 2% do metano enviado ao flare.
Descrição de métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Medições contínuas e frequência de registro regular (p.ex.: 1 registro a cada 15 minutos) de $f_{v_{i,h}}$, $FV_{RG,h}$, $t_{O_2,h}$, $f_{v_{CH_4,FG,h}}$, T_{flare} . Cálculos de acordo com a “Ferramenta para determinar emissões de projeto da combustão de gases contendo metano”
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Favor se referir a $f_{v_{i,h}}$, $FV_{RG,h}$, $t_{O_2,h}$, $f_{v_{CH_4,FG,h}}$, T_{flare} abaixo (Procedimentos de GQ/CQ como na “Ferramenta para determinar emissões de projeto da combustão de gases contendo metano”
Comentários:	Cálculos de acordo com “Ferramenta para determinar emissões de projeto da combustão de gases contendo metano”, usando $f_{v_{i,h}}$, $FV_{RG,h}$, $t_{O_2,h}$, $f_{v_{CH_4,FG,h}}$, T_{flare}



Dado / Parâmetro:	$W_{CH_4,v}$
Unidade do dado:	$m^3 CH_4 / m^3$ gás de aterro
Descrição:	Fração de metano no gás de aterro
Fonte de dados a ser utilizada:	Valor medido
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	50%
Descrição de métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Medição com um analisador contínuo. Frequência de registro regular (p.ex.: 1 registro a cada 15 minutos). Precisão de aproximadamente 0,5%.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Manutenção e testes regulares garantirão a precisão. O analisador de gás será calibrado periodicamente, segundo as especificações do fabricante.
Comentários:	-

Dado / Parâmetro:	LFG,T
Unidade do dado:	°C
Descrição:	Temperatura do gás de aterro
Fonte de dados a ser utilizada:	Valor medido
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	20
Descrição de métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	O transmissor de temperatura realizará medição contínua. Frequência de registro regular (p.ex.: 1 registro a cada 15 minutos). Precisão de aproximadamente 0,1%.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	O indicador de temperatura permitirá a verificação dos valores transmitidos. Calibração e manutenção regulares garantirão a precisão.
Comentários:	A temperatura é necessária para o cálculo da densidade do gás metano.



Dado / Parâmetro:	LFG,P
Unidade do dado:	Pa
Descrição:	Pressão do gás de aterro
Fonte de dados a ser utilizada:	Valor medido
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	101.325
Descrição de métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	O transmissor de pressão realizará medição contínua. Frequência de registro regular (p.ex.: 1 registro a cada 15 minutos). Precisão de aproximadamente 0,5%.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	O indicador de pressão permitirá a verificação dos valores transmitidos. Calibração e manutenção regulares garantirão a precisão.
Comentários:	A pressão é necessária para o cálculo da densidade do gás metano.

Dado / Parâmetro:	EL_{IMP}
Unidade do dado:	MWh
Descrição:	Quantidade total de eletricidade importada para atender às necessidades do projeto
Fonte de dados a ser utilizada:	Valor medido
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0 (nenhum efeito de vazamento precisa ser contabilizado sob a metodologia ACM0001 Versão 05 – de fato, efeitos de vazamento são negligenciáveis)
Descrição de métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Medidor de energia realizará medição contínua. Totalizador de energia mostrará a eletricidade cumulativa importada. Precisão de aproximadamente 0,5%.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração e manutenção regulares garantirão a precisão.
Comentários:	-



Dado / Parâmetro:	EL_{EX,LFG}
Unidade do dado:	MWh
Descrição:	Quantidade total de eletricidade exportada para a rede
Fonte de dados a ser utilizada:	Valor medido
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0
Descrição de métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	O medidor de energia realizará medição contínua. Totalizador de energia mostrará a eletricidade cumulativa exportada. Precisão de aproximadamente 0,5%.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração e manutenção regulares garantirão a precisão.
Comentários:	-

Dado / Parâmetro:	Intensidade de emissões de CO₂ da eletricidade e/ou outra energia em EL_{EX,LFG}
Unidade do dado:	tCO ₂ e/MWh
Descrição:	Intensidade de emissões de CO ₂ da eletricidade deslocada, em tCO ₂ e/MWh.
Fonte de dados a ser utilizada:	Caso necessário, este parâmetro pode ser estimado usando a ACM0002 ou a AMS.1.D, caso a capacidade esteja dentro dos valores limites de pequena escala, quando a eletricidade da rede é usada ou deslocada.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Este parâmetro não foi utilizado, uma vez que não serão reivindicadas Reduções de Emissão para eletricidade exportada (EL _{EX,LFG}) e nenhum efeito de vazamento precisa ser contabilizado sob a metodologia ACM0001 Versão 05 (EL _{IMP}).
Descrição de métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Caso necessário, conforme especificado em ACM0002 ou AMS.1.D.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Caso necessário, descrever todas as hipóteses assumidas e fontes empregadas nos cálculos, a fim de permitir a verificação.
Comentários:	-



Dado / Parâmetro:	Requisitos regulatórios referentes a projetos de gás de aterro
Unidade do dado:	-
Descrição:	Requisitos regulatórios referentes a projetos de gás de aterro
Fonte de dados a ser utilizada:	Pesquisa
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não se aplica.
Descrição de métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Na renovação do período de obtenção de créditos, será realizada uma revisão dos critérios regulatórios e das condicionantes de licenciamento.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Descrever todas as hipóteses e fontes, a fim de permitir a verificação.
Comentários:	-

Dado / Parâmetro:	Operação da planta de energia
Unidade do dado:	Horas
Descrição:	Horas de operação da planta de energia
Fonte de dados a ser utilizada:	Valor medido
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0
Descrição de métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Aparelho em tempo real realizará medida contínua. Totalizador de tempo decorrido mostrará horas de operação cumulativas. Precisão de aproximadamente 0,5%.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração e manutenção regulares garantirão precisão.
Comentários:	-



Data / Parameter:	$fv_{i,h}$
Data unit:	-
Description:	Fração volumétrica do componente i no gás residual na hora h , onde $i = CH_4, CO, CO_2, O_2, H_2, N_2$. Abordagem simplificada: $i = CH_4, N_2, O_2$.
Source of data to be used:	Valor medido e calculado. Teores de metano e oxigênio serão medidos. Teor de nitrogênio será calculado (balanço).
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	A eficiência do flare foi considerada 98% nos cálculos ex-ante. $fv_{i,h}$ não foi usado neste cálculo simplificado. O teor de metano considerado no gás residual foi de 50%.
Description of measurement methods and procedures to be applied:	Medição com um analisador contínuo. Frequência de registro regular (p.x.: 1 registro a cada 15 minutos). Dados médios serão gerados a cada hora ou em um intervalo menor. Precisão de aproximadamente 0,5%.
QA/QC procedures to be applied:	Manutenção e testes regulares assegurarão precisão. Analisador de gás será calibrado periodicamente (verificação do zero e verificação de valor típico com um gás padrão certificado), de acordo com as especificações do fabricante.
Any comment:	Abordagem simplificada: somente os teores de metano e oxigênio do gás residual serão medidos e a parte restante será considerada N_2 .

Data / Parameter:	$FV_{RG,h}$
Data unit:	m^3/h
Description:	Vazão volumétrica do gás residual em base seca em condições normais na hora h
Source of data to be used:	Valor medido e calculado
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	Modelo de decaimento de Primeira Ordem da US EPA– Favor remeter ao Anexo 3.
Description of measurement methods and procedures to be applied:	Medição com um medidor de vazão contínuo. Frequência de registro regular (p.ex.: 1 registro a cada 15 minutos) com valores médios a cada hora ou em um intervalo de tempo mais curto. Precisão de aproximadamente 0,5%. Mesma base (seca ou úmida) será usada para esta medição e para a medição de $fv_{i,h}$
QA/QC procedures to be applied:	Calibração periódica por uma entidade oficialmente reconhecida, em conformidade com as especificações do fabricante do medidor de vazão, para assegurar a precisão. Medidor de vazão terá um programa de manutenção regular.
Any comment:	Cálculo automático para ajustar valores medidos às condições normais de temperatura e pressão.



Data / Parameter:	$t_{O_2,h}$
Data unit:	-
Description:	Fração volumétrica de O_2 no gás de exaustão do flare na hora h
Source of data to be used:	Valor medido e calculado
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	A eficiência do flare foi considerada 98% nos cálculos ex-ante. $t_{O_2,h}$ não foi usado neste cálculo simplificado.
Description of measurement methods and procedures to be applied:	Medição com um analisador contínuo. Frequência de registro regular (p.ex.: 1 registro a cada 15 minutos). Precisão de aproximadamente 0,5%. Ponto de medição será na seção superior do flare (acima de 80% da altura do flare).
QA/QC procedures to be applied:	Manutenção e testes regulares assegurarão precisão. Analisador de gás será calibrado periodicamente (verificação do zero e verificação de valor típico com um gás padrão certificado), de acordo com as especificações do fabricante.
Any comment:	-

Data / Parameter:	$fv_{CH_4,FG,h}$
Data unit:	mg/m^3
Description:	Concentração de metano no gás de exaustão do flare em base seca em condições normais na hora h
Source of data to be used:	Valor medido e calculado
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	A eficiência do flare foi considerada 98% nos cálculos ex-ante. $fv_{CH_4,FG,h}$ não foi usado neste cálculo simplificado.
Description of measurement methods and procedures to be applied:	Medição com um analisador contínuo. Frequência de registro regular (p.ex.: 1 registro a cada 15 minutos). Precisão de aproximadamente 0,5%. Ponto de medição será na seção superior do flare (acima de 80% da altura do flare).
QA/QC procedures to be applied:	Manutenção e testes regulares assegurarão precisão. Analisador de gás será calibrado periodicamente (verificação do zero e verificação de valor típico com um gás padrão certificado), de acordo com as especificações do fabricante.
Any comment:	Instrumentos de medição tipicamente lêem valores em ppmv ou %. Para converter de ppmv para mg/m^3 , leituras serão multiplicadas por 0,716. 1% equivale a 10.000 ppmv.



Data / Parameter:	T_{flare}
Data unit:	°C
Description:	Temperatura no gás de exaustão do flare
Source of data to be used:	Valor medido
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	A eficiência do flare foi considerada 98% nos cálculos ex-ante. T _{flare} não foi usado neste cálculo simplificado.
Description of measurement methods and procedures to be applied:	Medição da temperatura da corrente do gás de exaustão no flare por um termopar tipo N. Frequência de registro regular (p.ex.: 1 registro a cada 15 minutos). Precisão de aproximadamente 0,5%.
QA/QC procedures to be applied:	Termopares serão trocados ou recalibrados a cada ano.
Any comment:	-

Data / Parameter:	Operação do flare
Data unit:	-
Description:	Detecção de chama
Source of data to be used:	Condição verificada
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	A eficiência do flare foi considerada 98% nos cálculos ex-ante.
Description of measurement methods and procedures to be applied:	Um detector de chama irá continuamente verificar se o gás de aterro está realmente queimando no flare. O sistema irá automaticamente desligar se não houver detecção de chama.
QA/QC procedures to be applied:	Detector de chama será inspecionado e calibrado a cada ano.
Any comment:	-



B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:

A fim de garantir um monitoramento correto, a equipe será treinada adequadamente.

Um mínimo de 3 operadores serão treinados para:

- Conhecimento geral do equipamento utilizado para o monitoramento;
- Procedimentos de leitura, registro e armazenamento de dados;
- Metodologias e procedimentos de calibração;
- Procedimentos em situações de emergência.

Todos os dados monitorados (conforme definido em B.7.1.) serão submetidos a uma revisão interna semi-anual. Durante esta revisão, os registros serão verificados por duas pessoas internas que não estão envolvidas com o real registro de dados. Todos os dados serão arquivados eletronicamente e mantidos durante o período de obtenção de créditos e subseqüentemente por dois anos.

Os dois revisores deverão a) checar duplamente a qualidade dos dados registrados e b) auditar a conformidade do projeto de GEE com os requisitos operacionais. Caso eles identifiquem a necessidade de ações corretivas, deverão propor tais ações à gerência do CTRVV. Os revisores resumirão suas descobertas na forma escrita. A revisão semi-anual será programada de forma que uma das revisões seja sempre conduzida não mais de 30 dias antes da entrega dos dados para validação independente.

Indicadores de desenvolvimento sustentável também serão monitorados. A quantidade de dinheiro gasto em cada projeto de desenvolvimento sustentável será contabilizada. Os seguintes indicadores adicionais serão monitorados:

- Apoiar Projetos de Educação Ambiental para professores nas áreas vizinhas de Grande Terra Vermelha, Xurí e Camboapina: número de professores treinados;
- Promover Educação Ambiental como uma parte integrante de programas educacionais na vizinhança do aterro: número de estudantes ensinados;
- Promover Cursos Profissionalizantes para as comunidades de Xurí e Camboapina: número de cursos profissionalizantes apoiados e número de estudantes ensinados;
- Apoiar Programas de Estágio para estudantes de disciplinas de meio-ambiente na região metropolitana de Vitória: número de estudantes aceitos;
- Manter as principais ruas nas proximidades do aterro, na área de Xurí e Camboapina: extensão das ruas mantidas;
- Apoiar a comunidade de Camboapina, com o pagamento dos funcionários responsáveis pelo tratamento da água potável: pagamentos efetuados;
- Apoiar o Criadouro Conservacionista de Animais Silvestres: programas de educação ambiental com a promoção de visitas escolares, programas universitários de pesquisa, projetos de reprodução de espécies: número de visitas escolares, programas de pesquisa e espécies produzidas.



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

A aplicação do estudo de linha de base e metodologia de monitoramento foi concluída em 29/08/2006 e revisada em 12/02/2007.

ARQUIPÉLAGO Engenharia Ambiental
Sr. Amauri RODRIGUES Junior, Diretor
Rua Princesa Isabel, 94 – 12º. Andar – São Paulo
CEP: 04601-000
Brasil
Telefone Direto: +55 11 6832 8017, Fax: +55 11 6832-8028,
E-Mail: amauri@arquipelago.com.br

Em colaboração com:

CTRVV Central de Tratamento de Resíduos Vila Velha Ltda.
Sr. Valdir Damo, Diretor
Rua Enrique Laranja 264, Cobertura
Vila Velha, Espírito Santo, Brasil.
Telefone Direto: +55 27 3339 4433
E-Mail: ctrvv@ctrvv.com.br

SEÇÃO C. Duração da atividade de projeto / Período de crédito

C.1 Duração da atividade de projeto:

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

05/03/2007

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

21 anos.

C.2 Escolha do período de obtenção de créditos e informações relacionadas:

C.2.1. Período de obtenção de créditos renovável

C.2.1.1. Data de início do primeiro período de obtenção de créditos:

01/10/2007

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

7 anos.



C.2.2. Período fixo de obtenção de créditos:

C.2.2.1. Data de início:

Não se aplica.

C.2.2.2. Duração:

Não se aplica.

SEÇÃO D. Impactos ambientais

Coletando e queimando de gás de aterro, o projeto de gás de aterro CTRVV reduzirá os efeitos ambientais, tanto globais como locais, de emissões não controladas. Os principais componentes do gás de aterro, metano e dióxido de carbono, são incolores e inodoros. A principal preocupação ambiental global em relação a estes compostos é o fato de serem gases de efeito estufa. Apesar da maior parte das emissões de gás de aterro ser rapidamente diluída na atmosfera, em espaços confinados há um risco de asfixia e/ou efeitos tóxicos, caso o gás de aterro esteja presente em concentrações elevadas. O gás de aterro ainda contém mais de 150 componentes traço que podem causar outros efeitos ambientais, tanto locais como globais, como problemas de odor desagradável, esgotamento da camada de ozônio estratosférica e criação de ozônio no nível do solo. Através de um gerenciamento adequado, o gás de aterro do CTRVV será capturado em queimado, removendo os riscos de efeitos tóxicos para a comunidade local e para o ambiente local.

O projeto provavelmente resultará em uma redução de traços de gases tóxicos como H₂S. Por outro lado, a formação de novos traços de compostos tóxicos, e notavelmente dioxinas, como resultado do projeto, provavelmente será completamente negligenciável, uma vez que o aterro CTRVV quase não recebe resíduos industriais (mas sim municipais).

Onde o metano é queimado para obter Créditos de Carbono, as práticas operacionais no aterro são melhoradas, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável. Especificamente para aterros, sustentabilidade significa a aceleração da estabilização do resíduo, de modo que seja possível afirmar que os processos no aterro estejam em grande parte concluídos dentro de uma geração (30 - 50 anos). Isto garante que tanto o percolado como o metano sejam gerenciados e controlados de forma mais cuidadosa, e que os processos de degradação sejam acelerados.

A água subterrânea e a água superficial podem ser contaminadas por percolado sem tratamento de áreas de aterro. O percolado pode causar poluição séria da água caso não seja gerenciado de forma apropriada. O escoamento de água superficial de uma área de aterro ainda pode causar cargas inaceitáveis de sedimentos nas águas receptoras, enquanto o aporte não controlado da água superficial pode levar à geração excessiva de percolado e à migração de águas contaminadas para fora da área do empreendimento. Com a CTRVV melhorando o gerenciamento adequado na área, estes problemas serão reduzidos.

Outros perigos potenciais e impactos amenos incluem os riscos de incêndios ou explosões, migração do gás de aterro, poeira, odor, pestes, vermes e impactos visuais, cada um deles podendo ocorrer tanto dentro da propriedade como fora desta. Eles são todos minimizados por um gerenciamento adequado do aterro da CTRVV.



Ademais, os seguintes aspectos do projeto de gás de aterro também foram abordados:

- Ruído – Haverá algum aumento no nível de ruído da área, associado à recuperação de energia, apesar dos motores serem enclausurados, a fim de reduzir as emissões de ruídos. Os impactos provavelmente serão marginais, dado o ruído tipicamente associado com operações no aterro.
- Amenidade visual – A implantação de instalações de recuperação de energia na área do aterro aumentará a presença visual da área, no entanto, espera-se que os impactos sejam marginais, dada a intrusão visual atualmente associada às operações de disposição de resíduos.

O projeto de gás de aterro do CTRVV promove em paralelo as melhores práticas para melhorar os padrões de gerenciamento do aterro e contribui para o desenvolvimento sustentável global.

D.1. Documentação sobre a análise dos impactos ambientais, incluindo impactos transfronteiriços:

Para obter a licença ambiental, novos aterros ou expansões de empreendimentos necessitam de um Estudo de Impactos Ambientais (EIA-RIMA, pela lei brasileira). O EIA foi conduzido em 1999 por Adalberto Leão Bretas, engenheiro civil e sanitário, para uma área de 6 ha. A CTRVV possui a licença ambiental de operação LO SL/Nº 032/2005/Classe IV emitida em 9 de Março de 2005.

Para a implementação do sistema de coleta de gás de aterro, um projeto conceitual de engenharia foi preparado para obter as licenças de instalação e de operação. O processo de licenciamento foi submetido à agência ambiental em 06 de dezembro de 2006 e a licença de instalação correspondente, LI – GCA/SAIA/Nº 047/2007/CLASSE II foi emitida em 06 de março de 2007.



D.2. Se os impactos ambientais são considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela Parte anfitriã, favor fornecer conclusões e todas as referências para apoiar a documentação de uma avaliação de impacto ambiental realizada de acordo com os procedimentos, conforme exigido pela Parte anfitriã:

Nenhum impacto negativo ao meio ambiente significativo irá resultar da atividade de projeto. Pelo contrário, os benefícios ambientais decorrentes resultarão em:

- Redução significativa da emissão de metano;
- Geração de energia verde;
- Redução da emissão de gás tóxico (H₂S, compostos orgânicos de mercúrio);
- Melhoria da cobertura do aterro, reduzindo a geração de percolato;
- Bombeamento de percolato, reduzindo o risco de poluição das águas subterrâneas;
- Redução de odor desagradável.

SEÇÃO E. Comentários dos atores

A empresa de projeto reconhece a importância da governança corporativa impecável e da política de informação transparente, e, deste modo, presta grande atenção às relações saudáveis com todos os atores envolvidos. Para encorajar a aceitação do projeto, os vários atores locais serão informados de todos os detalhes de projeto em diferentes ocasiões. Atores serão convidados a submeter seus comentários e idéias referentes ao projeto e sua concepção a qualquer momento. Quaisquer comentários e os resultados de discussões serão registrados, resumidos e publicados, e serão considerados pela empresa de projeto durante o posterior desenvolvimento do projeto (ver detalhes abaixo).

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

Baseado na Resolução n. 1.⁵ da Autoridade Nacional Designada representada pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, as seguintes entidades devem ser consideradas no curso do processo dos atores:

- Governos municipais e Conselhos das Cidades;
- Agências Ambientais Estaduais e Municipais;
- Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Associações Comunitárias;
- Ministério Público (Procurador do Estado para o Interesse Público).

⁵ http://www.mct.gov.br/upd_blob/2736.pdf



Em linha com esta resolução, os seguintes atores serão considerados no período de setembro e outubro de 2006:

- Prefeitura Municipal de Vila Velha
- Secretaria Municipal de Meio-Ambiente de Vila Velha (SEMMA)
- Câmara dos Vereadores de Vila Velha
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA)
- Associação de Moradores de Bairros (Xuri, Camboapina)
- Ministério Público do Estado do Espírito Santo
- Fórum Brasileiro de ONGs

E.2. Resumo dos comentários recebidos:

Durante o período de consulta pública, apenas o Fórum Brasileiro de ONGs (FBOMS) forneceu um comentário, sugerindo que a CTRVV adotasse critérios adicionais para os programas de atividade social, como aqueles descritos no Gold Standard⁶.

E.3. Relatório sobre como a devida consideração foi dada a quaisquer comentários recebidos:

CTRVV respondeu ao Fórum Brasileiro de ONGs (FBOMS), mencionando que o uso do Gold Standard será avaliado. CTRVV também afirmou que a transparência, um dos maiores princípios do Gold Standard, é absolutamente necessário para o projeto e que todas atividades sociais relacionadas serão freqüentemente divulgadas ao público.

⁶ <http://www.cdmgoldstandard.org/>



Anexo 1

INFORMAÇÃO PARA CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DE PROJETO

Organização:	CTRVV Central de Tratamento de Resíduos Vila Velha Ltda.
Endereço:	Rua Enrique Laranja 264, Cobertura
Prédio:	-
Cidade:	Vila Velha
Estado/Região:	Espírito Santo
Código Postal:	29100-970
País:	Brasil
Telefone:	+55 27 3339 4433
FAX:	+55 27 3339 4433
E-Mail:	ctrvv@ctrvv.com.br
URL:	-
Representada por:	Valdir Damo
Título:	Diretor
Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Damo
Nome do Meio:	-
Prenome:	Valdir
Departamento:	Conselho
Telefone Celular:	-
FAX Direto:	+55 27 3339 4433
Telefone Direto:	+55 27 3339 4433
E-Mail Pessoal:	ctrvv@ctrvv.com.br



Anexo 2

INFORMAÇÃO COM RESPEITO A FINANCIAMENTO PÚBLICO

NENHUM FINANCIAMENTO PÚBLICO ESTÁ ENVOLVIDO



Anexo 3

INFORMAÇÃO DE LINHA DE BASE



ENTRADAS DO USUÁRIO

Nome ou Identificador do Aterro: CTR VILA VELHA

Limpar TODAS Entradas/Seleções
Não Parametrizadas

1: FORNECER CARACTERÍSTICAS DO ATERRO

Ano de Abertura do Aterro	2002	
Ano de Encerramento do Aterro	2031	
O Modelo Calcula o Ano de Encerramento?	☐ Sim ☒ Não	
Capacidade de Projeto de Resíduos		

megagramas

Restaurar Parâmetros
Padrão do Modelo

2: DETERMINAR OS PARÂMETROS DO MODELO

Taxa de Geração de Metano, k (ano^{-1})	O valor k especificado pelo usuário deve ser baseado em dados específicos para a área de projeto e determinado pelo Método EPA 2E.
Especificado pelo usuário	Valor especificado pelo usuário: 0,100
Capacidade Potencial de Geração de Metano, L_0 (m^3/Mg)	O valor L_0 especificado pelo usuário deve ser baseado em dados específicos para a área de projeto e determinado pelo tipo e composição do resíduo.
Especificado pelo usuário	Valor especificado pelo usuário: 140
Concentração CONM (ppmv como hexano)	
CAA - 4.000	
Teor de Metano (% por volume)	
CAA - 50% por volume	

3: SELECIONAR GASES/POLUENTES

Gás / Poluente nº 1	Parâmetros padrão para poluentes sendo atualmente usados pelo modelo.
Gás de aterro total	Editar Parâmetros Existentes ou Adicionar Parâmetros de Novos Poluentes
Gás / Poluente nº 2	
Metano	Restaurar Parâmetros Padrão de Poluentes
Gás / Poluente nº 3	
Dióxido de carbono	
Gás / Poluente nº 4	
CONM	

Descrição/Comentários:

--



4: INSERIR AS TAXAS DE ACEITAÇÃO
DE RESÍDUO

Unidades de entrada: Mg/ano

Ano	Unidades de Entrada (Mg/ano)	Unidades Calculadas (toneladas curtas/ano)
2002	12.750	14.025
2003	128.522	141.374
2004	128.729	141.602
2005	180.000	198.000
2006	180.000	198.000
2007	180.000	198.000
2008	180.000	198.000
2009	180.000	198.000
2010	180.000	198.000
2011	180.000	198.000
2012	180.000	198.000
2013	180.000	198.000
2014	180.000	198.000
2015	180.000	198.000
2016	180.000	198.000
2017	180.000	198.000
2018	180.000	198.000
2019	180.000	198.000
2020	180.000	198.000
2021	180.000	198.000
2022	180.000	198.000
2023	180.000	198.000
2024	180.000	198.000
2025	180.000	198.000
2026	180.000	198.000
2027	180.000	198.000
2028	180.000	198.000
2029	180.000	198.000
2030	180.000	198.000
2031	180.000	198.000
2032		
2033		
2034		
2035		
2036		
2037		
2038		
2039		
2040		
2041		



METANO

Nome ou Identificador do Aterro: CTR VILA VELHA

Equação de Taxa de Decomposição de Primeira Ordem

$$Q_{CH_4} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0,1} k L_o \left(\frac{M_i}{10} \right) e^{-k t_{ij}}$$

Onde,

Q_{CH_4} = geração anual de metano no ano do cálculo (m^3/ano)

i = 1-incremento no ano

n = (ano do cálculo) - (ano inicial de aceitação de resíduo)

j = 0,1-incremento no ano

k = taxa de geração de metano (ano^{-1})

L_o = capacidade de geração potencial de metano (m^3/Mg)

M_i = massa de resíduo aceita no i -ésimo ano (Mg)

t_{ij} = idade da j -ésima seção de massa de resíduo M_i aceita no i -ésimo ano (anos decimais, p.ex., 3,2 anos)

Parâmetros do Modelo Entrados pelo Usuário:

k = 0,100 ano^{-1}

L_o = 140 m^3/Mg

Quando o Modelo Calcula o Ano de Encerramento...

Aceitação Final Diferente de Zero Digitada =

180.000 megagramas

em 2031

Capacidade de Projeto de Resíduo =

megagramas

Ano de Encerramento (com limite de 80 anos) =

2031

Ano de Encerramento Real (sem limite) =

2031

Limite de Aceitação de Resíduo do Modelo =

80 anos



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



MDL – Conselho Executivo

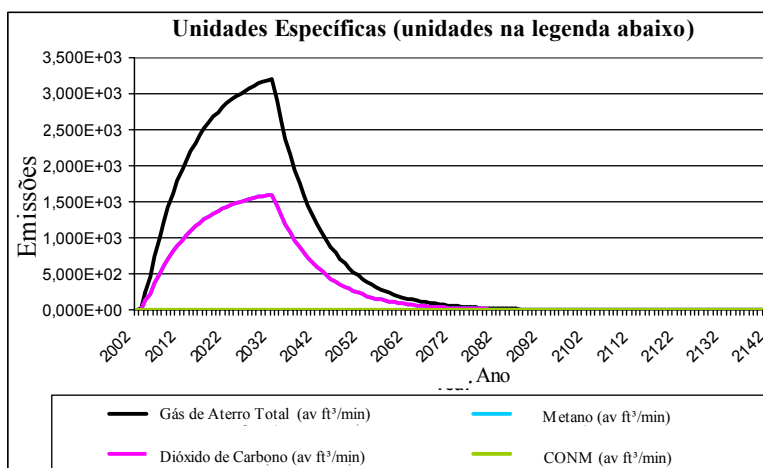
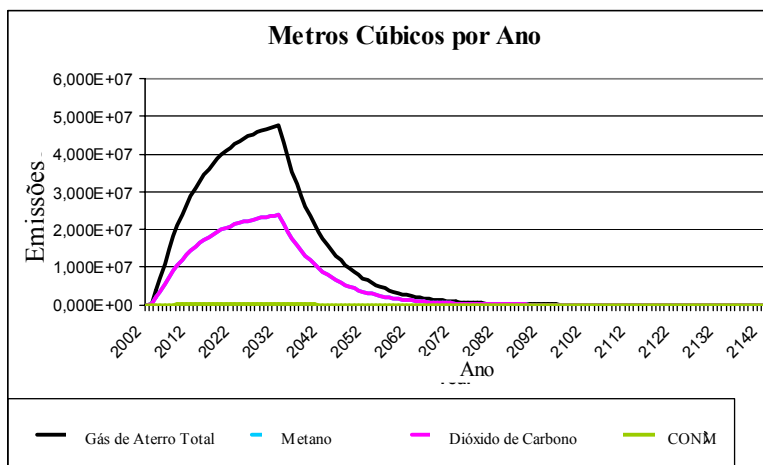
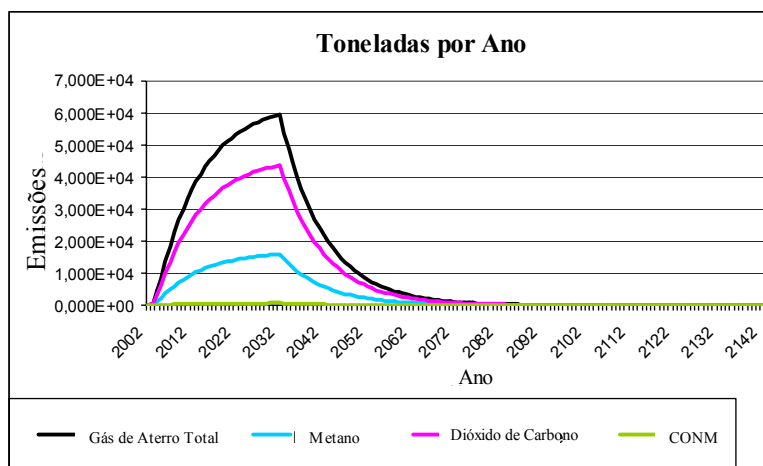
página 40

Ano	Dados Entrados pelo Usuário para Aceitação de Resíduo (Mg/ano)	Resíduo Depositado Definido pelo Usuário (Mg)	Aceitação de Resíduo (Mg/ano)	Resíduo Depositado (Mg)
2002	12.750	0	12.750	0
2003	128.522	12.750	128.522	12.750
2004	128.729	141.272	128.729	141.272
2005	180.000	270.001	180.000	270.001
2006	180.000	450.001	180.000	450.001
2007	180.000	630.001	180.000	630.001
2008	180.000	810.001	180.000	810.001
2009	180.000	990.001	180.000	990.001
2010	180.000	1.170.001	180.000	1.170.001
2011	180.000	1.350.001	180.000	1.350.001
2012	180.000	1.530.001	180.000	1.530.001
2013	180.000	1.710.001	180.000	1.710.001
2014	180.000	1.890.001	180.000	1.890.001
2015	180.000	2.070.001	180.000	2.070.001
2016	180.000	2.250.001	180.000	2.250.001
2017	180.000	2.430.001	180.000	2.430.001
2018	180.000	2.610.001	180.000	2.610.001
2019	180.000	2.790.001	180.000	2.790.001
2020	180.000	2.970.001	180.000	2.970.001
2021	180.000	3.150.001	180.000	3.150.001
2022	180.000	3.330.001	180.000	3.330.001
2023	180.000	3.510.001	180.000	3.510.001
2024	180.000	3.690.001	180.000	3.690.001
2025	180.000	3.870.001	180.000	3.870.001
2026	180.000	4.050.001	180.000	4.050.001
2027	180.000	4.230.001	180.000	4.230.001
2028	180.000	4.410.001	180.000	4.410.001
2029	180.000	4.590.001	180.000	4.590.001
2030	180.000	4.770.001	180.000	4.770.001
2031	180.000	4.950.001	180.000	4.950.001
2032	0	5.130.001	0	5.130.001
2033	0	5.130.001	0	5.130.001
2034	0	5.130.001	0	5.130.001
2035	0	5.130.001	0	5.130.001
2036	0	5.130.001	0	5.130.001
2037	0	5.130.001	0	5.130.001
2038	0	5.130.001	0	5.130.001
2039	0	5.130.001	0	5.130.001
2040	0	5.130.001	0	5.130.001
2041	0	5.130.001	0	5.130.001
2042	0	5.130.001	0	5.130.001
2043	0	5.130.001	0	5.130.001
2044	0	5.130.001	0	5.130.001
2045	0	5.130.001	0	5.130.001
2046	0	5.130.001	0	5.130.001
2047	0	5.130.001	0	5.130.001
2048	0	5.130.001	0	5.130.001
2049	0	5.130.001	0	5.130.001
2050	0	5.130.001	0	5.130.001
2051	0	5.130.001	0	5.130.001
2052	0	5.130.001	0	5.130.001
2053	0	5.130.001	0	5.130.001
2054	0	5.130.001	0	5.130.001
2055	0	5.130.001	0	5.130.001
2056	0	5.130.001	0	5.130.001
2057	0	5.130.001	0	5.130.001
2058	0	5.130.001	0	5.130.001
2059	0	5.130.001	0	5.130.001
2060	0	5.130.001	0	5.130.001
2061	0	5.130.001	0	5.130.001



GRÁFICOS

Nome do Aterro ou Identificação: CTR Vila Velha





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

MDL – Conselho Executivo

página 42

RESULTADOS

Nome ou Identificador do Aterro: CTR VILA VELHA

Ano de Encerramento (limite de
80 anos) = 2031
Metano = 50 % em volume

Favor escolher uma terceira unidade de medida para
representar todas as taxas de emissão abaixo.
Unidade Especificada pelo Usuário: av ft³3/min

Ano	Resíduo Aceito		Resíduo Depositado		Gás de Aterro Total			Metano			Dióxido de Carbono			CONM		
	(Mg/ano)	(toneladas curtas/ano)	(Mg)	(toneladas curtas)	(Mg/ano)	(m³ /ano)	(av ft³3/min)	(Mg/ano)	(m³ /ano)	(av ft³3/min)	(Mg/ano)	(m³ /ano)	(av ft³3/min)	(Mg/ano)	(m³ /ano)	(av ft³3/min)
2002	12.750	14.025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	128.522	141.374	12.750	14.025	4.264E+02	3.414E+05	2.294E+01	1.139E+02	1.707E+05	1.147E+01	3.125E+02	1.707E+05	1.147E+01	4.895E+00	1.366E+03	9.176E-02
2004	128.729	141.602	141.272	155.399	4.684E+03	3.751E+06	2.520E+02	1.251E+03	1.875E+06	1.260E+02	3.433E+03	1.875E+06	1.260E+02	5.378E+01	1.500E+04	1.008E+00
2005	180.000	198.000	270.001	297.001	8.543E+03	6.841E+06	4.596E+02	2.282E+03	3.420E+06	2.298E+02	6.261E+03	3.420E+06	2.298E+02	9.808E+01	2.736E+04	1.839E+00
2006	180.000	198.000	450.001	495.001	1.375E+04	1.101E+07	7.398E+02	3.673E+03	5.505E+06	3.699E+02	1.008E+04	5.505E+06	3.699E+02	1.579E+02	4.404E+04	2.959E+00
2007	180.000	198.000	630.001	693.001	1.846E+04	1.478E+07	9.932E+02	4.931E+03	7.391E+06	4.966E+02	1.353E+04	7.391E+06	4.966E+02	2.120E+02	5.913E+04	3.973E+00
2008	180.000	198.000	810.001	891.001	2.272E+04	1.820E+07	1.223E+03	6.070E+03	9.098E+06	6.113E+02	1.665E+04	9.098E+06	6.113E+02	2.609E+02	7.278E+04	4.890E+00
2009	180.000	198.000	990.001	1.089.001	2.658E+04	2.128E+07	1.430E+03	7.100E+03	1.064E+07	7.151E+02	1.948E+04	1.064E+07	7.151E+02	3.052E+02	8.514E+04	5.720E+00
2010	180.000	198.000	1.170.001	1.287.001	3.007E+04	2.408E+07	1.618E+03	8.032E+03	1.204E+07	8.089E+02	2.204E+04	1.204E+07	8.089E+02	3.452E+02	9.632E+04	6.472E+00
2011	180.000	198.000	1.350.001	1.485.001	3.323E+04	2.661E+07	1.788E+03	8.876E+03	1.330E+07	8.939E+02	2.435E+04	1.330E+07	8.939E+02	3.815E+02	1.064E+05	7.151E+00
2012	180.000	198.000	1.530.001	1.683.001	3.609E+04	2.890E+07	1.942E+03	9.639E+03	1.445E+07	9.708E+02	2.645E+04	1.445E+07	9.708E+02	4.143E+02	1.156E+05	7.766E+00
2013	180.000	198.000	1.710.001	1.881.001	3.867E+04	3.097E+07	2.081E+03	1.033E+04	1.548E+07	1.040E+03	2.834E+04	1.548E+07	1.040E+03	4.440E+02	1.239E+05	8.323E+00
2014	180.000	198.000	1.890.001	2.079.001	4.101E+04	3.284E+07	2.207E+03	1.095E+04	1.642E+07	1.103E+03	3.006E+04	1.642E+07	1.103E+03	4.709E+02	1.314E+05	8.826E+00
2015	180.000	198.000	2.070.001	2.277.001	4.313E+04	3.454E+07	2.320E+03	1.152E+04	1.727E+07	1.160E+03	3.161E+04	1.727E+07	1.160E+03	4.952E+02	1.381E+05	9.282E+00
2016	180.000	198.000	2.250.001	2.475.001	4.504E+04	3.607E+07	2.423E+03	1.203E+04	1.803E+07	1.212E+03	3.301E+04	1.803E+07	1.212E+03	5.172E+02	1.443E+05	9.694E+00
2017	180.000	198.000	2.430.001	2.673.001	4.678E+04	3.746E+07	2.517E+03	1.249E+04	1.873E+07	1.258E+03	3.428E+04	1.873E+07	1.258E+03	5.370E+02	1.498E+05	1.007E+01
2018	180.000	198.000	2.610.001	2.871.001	4.834E+04	3.871E+07	2.601E+03	1.291E+04	1.936E+07	1.301E+03	3.543E+04	1.936E+07	1.301E+03	5.551E+02	1.548E+05	1.040E+01
2019	180.000	198.000	2.790.001	3.069.001	4.976E+04	3.985E+07	2.677E+03	1.329E+04	1.992E+07	1.339E+03	3.647E+04	1.992E+07	1.339E+03	5.713E+02	1.594E+05	1.071E+01
2020	180.000	198.000	2.970.001	3.267.001	5.105E+04	4.088E+07	2.747E+03	1.364E+04	2.044E+07	1.373E+03	3.741E+04	2.044E+07	1.373E+03	5.861E+02	1.635E+05	1.099E+01
2021	180.000	198.000	3.150.001	3.465.001	5.221E+04	4.181E+07	2.809E+03	1.395E+04	2.090E+07	1.405E+03	3.826E+04	2.090E+07	1.405E+03	5.994E+02	1.672E+05	1.124E+01
2022	180.000	198.000	3.330.001	3.663.001	5.326E+04	4.265E+07	2.866E+03	1.423E+04	2.132E+07	1.433E+03	3.903E+04	2.132E+07	1.433E+03	6.115E+02	1.706E+05	1.146E+01
2023	180.000	198.000	3.510.001	3.861.001	5.421E+04	4.341E+07	2.917E+03	1.448E+04	2.171E+07	1.458E+03	3.973E+04	2.171E+07	1.458E+03	6.224E+02	1.736E+05	1.167E+01
2024	180.000	198.000	3.690.001	4.059.001	5.507E+04	4.410E+07	2.963E+03	1.471E+04	2.205E+07	1.482E+03	4.036E+04	2.205E+07	1.482E+03	6.323E+02	1.764E+05	1.185E+01
2025	180.000	198.000	3.870.001	4.257.001	5.585E+04	4.472E+07	3.005E+03	1.492E+04	2.236E+07	1.502E+03	4.093E+04	2.236E+07	1.502E+03	6.412E+02	1.789E+05	1.202E+01
2026	180.000	198.000	4.050.001	4.455.001	5.656E+04	4.529E+07	3.043E+03	1.511E+04	2.264E+07	1.521E+03	4.145E+04	2.264E+07	1.521E+03	6.493E+02	1.811E+05	1.217E+01
2027	180.000	198.000	4.230.001	4.653.001	5.719E+04	4.580E+07	3.077E+03	1.528E+04	2.290E+07	1.539E+03	4.192E+04	2.290E+07	1.539E+03	6.566E+02	1.832E+05	1.231E+01
2028	180.000	198.000	4.410.001	4.851.001	5.777E+04	4.626E+07	3.108E+03	1.543E+04	2.313E+07	1.554E+03	4.234E+04	2.313E+07	1.554E+03	6.633E+02	1.850E+05	1.243E+01
2029	180.000	198.000	4.590.001	5.049.001	5.829E+04	4.668E+07	3.136E+03	1.557E+04	2.334E+07	1.568E+03	4.272E+04	2.334E+07	1.568E+03	6.693E+02	1.867E+05	1.255E+01
2030	180.000	198.000	4.770.001	5.247.001	5.876E+04	4.706E+07	3.162E+03	1.570E+04	2.353E+07	1.581E+03	4.307E+04	2.353E+07	1.581E+03	6.747E+02	1.882E+05	1.265E+01
2031	180.000	198.000	4.950.001	5.445.001	5.919E+04	4.740E+07	3.185E+03	1.581E+04	2.370E+07	1.592E+03	4.338E+04	2.370E+07	1.592E+03	6.796E+02	1.896E+05	1.274E+01
2032	0	0	5.130.001	5.643.001	5.958E+04	4.771E+07	3.205E+03	1.591E+04	2.385E+07	1.603E+03	4.366E+04	2.385E+07	1.603E+03	6.840E+02	1.908E+05	1.282E+01
2033	0	0	5.130.001	5.643.001	5.391E+04	4.317E+07	2.900E+03	1.440E+04	2.158E+07	1.450E+03	3.951E+04	2.158E+07	1.450E+03	6.189E+02	1.727E+05	1.160E+01
2034	0	0	5.130.001	5.643.001	4.878E+04	3.906E+07	2.624E+03	1.303E+04	1.953E+07	1.312E+03	3.575E+04	1.953E+07	1.312E+03	5.600E+02	1.562E+05	1.050E+01
2035	0	0	5.130.001	5.643.001	4.414E+04	3.534E+07	2.375E+03	1.179E+04	1.767E+07	1.187E+03	3.235E+04	1.767E+07	1.187E+03	5.067E+02	1.414E+05	9.499E+00
2036	0	0	5.130.001	5.643.001	3.994E+04	3.198E+07	2.149E+03	1.067E+04	1.599E+07	1.074E+03	2.927E+04	1.599E+07	1.074E+03	4.585E+02	1.279E+05	8.595E+00
2037	0	0	5.130.001	5.643.001	3.614E+04	2.894E+07	1.944E+03	9.652E+03	1.447E+07	9.721E+02	2.648E+04	1.447E+07	9.721E+02	4.149E+02	1.157E+05	7.777E+00
2038	0	0	5.130.001	5.643.001	3.270E+04	2.618E+07	1.759E+03	8.734E+03	1.309E+07	8.796E+02	2.396E+04	1.309E+07	8.796E+02	3.754E+02	1.047E+05	7.037E+00
2039	0	0	5.130.001	5.643.001	2.959E+04	2.369E+07	1.592E+03	7.903E+03	1.185E+07	7.959E+02	2.168E+04	1.185E+07	7.959E+02	3.397E+02	9.476E+04	6.367E+00
2040	0	0	5.130.001	5.643.001	2.677E+04	2.144E+07	1.440E+03	7.151E+03	1.072E+07	7.202E+02	1.962E+04	1.072E+07	7.202E+02	3.074E+02	8.575E+04	5.761E+00
2041	0	0	5.130.001	5.643.001	2.422E+04	1.940E+07	1.303E+03	6.470E+03	9.698E+06	6.516E+02	1.775E+04	9.698E+06	6.516E+02	2.781E+02	7.759E+04	5.213E+00
2042	0	0	5.130.001	5.643.001												



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



MDL – Conselho Executivo

página 43

2078	0	0	5.130.001	5.643.001	5,989E+02	4,796E+05	3,222E+01	1,600E+02	2,398E+05	1,611E+01	4,389E+02	2,398E+05	1,611E+01	6,876E+00	1,918E+03	1,289E-01
2079	0	0	5.130.001	5.643.001	5,419E+02	4,339E+05	2,915E+01	1,447E+02	2,170E+05	1,458E+01	3,971E+02	2,170E+05	1,458E+01	6,221E+00	1,736E+03	1,166E-01
2080	0	0	5.130.001	5.643.001	4,903E+02	3,926E+05	2,638E+01	1,310E+02	1,963E+05	1,319E+01	3,593E+02	1,963E+05	1,319E+01	5,629E+00	1,571E+03	1,055E-01
2081	0	0	5.130.001	5.643.001	4,437E+02	3,553E+05	2,387E+01	1,185E+02	1,776E+05	1,194E+01	3,252E+02	1,776E+05	1,194E+01	5,094E+00	1,421E+03	9,548E-02
2082	0	0	5.130.001	5.643.001	4,014E+02	3,215E+05	2,160E+01	1,072E+02	1,607E+05	1,080E+01	2,942E+02	1,607E+05	1,080E+01	4,609E+00	1,286E+03	8,639E-02
2083	0	0	5.130.001	5.643.001	3,632E+02	2,909E+05	1,954E+01	9,702E+01	1,454E+05	9,772E+00	2,662E+02	1,454E+05	9,772E+00	4,170E+00	1,163E+03	7,817E-02
2084	0	0	5.130.001	5.643.001	3,287E+02	2,632E+05	1,768E+01	8,779E+01	1,316E+05	8,842E+00	2,409E+02	1,316E+05	8,842E+00	3,774E+00	1,053E+03	7,073E-02
2085	0	0	5.130.001	5.643.001	2,974E+02	2,381E+05	1,600E+01	7,944E+01	1,191E+05	8,000E+00	2,180E+02	1,191E+05	8,000E+00	3,414E+00	9,526E+02	6,400E-02
2086	0	0	5.130.001	5.643.001	2,691E+02	2,155E+05	1,448E+01	7,188E+01	1,077E+05	7,239E+00	1,972E+02	1,077E+05	7,239E+00	3,089E+00	8,619E+02	5,791E-02
2087	0	0	5.130.001	5.643.001	2,435E+02	1,950E+05	1,310E+01	6,504E+01	9,749E+04	6,550E+00	1,784E+02	9,749E+04	6,550E+00	2,795E+00	7,799E+02	5,240E-02
2088	0	0	5.130.001	5.643.001	2,203E+02	1,764E+05	1,185E+01	5,885E+01	8,821E+04	5,927E+00	1,615E+02	8,821E+04	5,927E+00	2,529E+00	7,057E+02	4,741E-02
2089	0	0	5.130.001	5.643.001	1,993E+02	1,596E+05	1,073E+01	5,325E+01	7,981E+04	5,363E+00	1,461E+02	7,981E+04	5,363E+00	2,289E+00	6,385E+02	4,290E-02
2090	0	0	5.130.001	5.643.001	1,804E+02	1,444E+05	9,705E+00	4,818E+01	7,222E+04	4,852E+00	1,322E+02	7,222E+04	4,852E+00	2,071E+00	5,778E+02	3,882E-02
2091	0	0	5.130.001	5.643.001	1,632E+02	1,307E+05	8,781E+00	4,360E+01	6,535E+04	4,391E+00	1,196E+02	6,535E+04	4,391E+00	1,874E+00	5,228E+02	3,513E-02
2092	0	0	5.130.001	5.643.001	1,477E+02	1,183E+05	7,946E+00	3,945E+01	5,913E+04	3,973E+00	1,082E+02	5,913E+04	3,973E+00	1,696E+00	4,730E+02	3,178E-02
2093	0	0	5.130.001	5.643.001	1,336E+02	1,070E+05	7,190E+00	3,569E+01	5,350E+04	3,595E+00	9,793E+01	5,350E+04	3,595E+00	1,534E+00	4,280E+02	2,876E-02
2094	0	0	5.130.001	5.643.001	1,209E+02	9,682E+04	6,505E+00	3,230E+01	4,841E+04	3,253E+00	8,861E+01	4,841E+04	3,253E+00	1,388E+00	3,873E+02	2,602E-02
2095	0	0	5.130.001	5.643.001	1,094E+02	8,761E+04	5,886E+00	2,922E+01	4,380E+04	2,943E+00	8,018E+01	4,380E+04	2,943E+00	1,256E+00	3,504E+02	2,355E-02
2096	0	0	5.130.001	5.643.001	9,899E+01	7,927E+04	5,326E+00	2,644E+01	3,963E+04	2,663E+00	7,255E+01	3,963E+04	2,663E+00	1,137E+00	3,171E+02	2,130E-02
2097	0	0	5.130.001	5.643.001	8,957E+01	7,173E+04	4,819E+00	2,393E+01	3,586E+04	2,410E+00	6,565E+01	3,586E+04	2,410E+00	1,028E+00	2,869E+02	1,928E-02
2098	0	0	5.130.001	5.643.001	8,105E+01	6,490E+04	4,361E+00	2,165E+01	3,245E+04	2,180E+00	5,940E+01	3,245E+04	2,180E+00	9,305E+01	2,596E+02	1,744E-02
2099	0	0	5.130.001	5.643.001	7,334E+01	5,872E+04	3,946E+00	1,959E+01	2,936E+04	1,973E+00	5,375E+01	2,936E+04	1,973E+00	8,420E+01	2,349E+02	1,578E-02
2100	0	0	5.130.001	5.643.001	6,636E+01	5,314E+04	3,570E+00	1,772E+01	2,657E+04	1,785E+00	4,863E+01	2,657E+04	1,785E+00	7,619E+01	2,125E+02	1,428E-02
2101	0	0	5.130.001	5.643.001	6,004E+01	4,808E+04	3,230E+00	1,604E+01	2,404E+04	1,615E+00	4,400E+01	2,404E+04	1,615E+00	6,894E+01	1,923E+02	1,292E-02
2102	0	0	5.130.001	5.643.001	5,433E+01	4,350E+04	2,923E+00	1,451E+01	2,175E+04	1,462E+00	3,982E+01	2,175E+04	1,462E+00	6,238E+01	1,740E+02	1,169E-02
2103	0	0	5.130.001	5.643.001	4,916E+01	3,936E+04	2,645E+00	1,313E+01	1,968E+04	1,322E+00	3,603E+01	1,968E+04	1,322E+00	5,644E+01	1,575E+02	1,058E-02
2104	0	0	5.130.001	5.643.001	4,448E+01	3,562E+04	2,393E+00	1,188E+01	1,781E+04	1,197E+00	3,260E+01	1,781E+04	1,197E+00	5,107E+01	1,425E+02	9,573E-03
2105	0	0	5.130.001	5.643.001	4,025E+01	3,223E+04	2,165E+00	1,075E+01	1,611E+04	1,083E+00	2,950E+01	1,611E+04	1,083E+00	4,621E+01	1,289E+02	8,662E-03
2106	0	0	5.130.001	5.643.001	3,642E+01	2,916E+04	1,959E+00	9,728E+00	1,458E+04	9,797E-01	2,669E+01	1,458E+04	9,797E-01	4,181E+01	1,166E+02	7,837E-03
2107	0	0	5.130.001	5.643.001	3,295E+01	2,639E+04	1,773E+00	8,802E+00	1,319E+04	8,865E-01	2,415E+01	1,319E+04	8,865E-01	3,783E+01	1,055E+02	7,092E-03
2108	0	0	5.130.001	5.643.001	2,982E+01	2,388E+04	1,604E+00	7,964E+00	1,194E+04	8,021E-01	2,185E+01	1,194E+04	8,021E-01	3,423E+01	9,550E+01	6,417E-03
2109	0	0	5.130.001	5.643.001	2,698E+01	2,160E+04	1,452E+00	7,206E+00	1,080E+04	7,258E-01	1,977E+01	1,080E+04	7,258E-01	3,097E+01	8,641E+01	5,806E-03
2110	0	0	5.130.001	5.643.001	2,441E+01	1,955E+04	1,313E+00	6,521E+00	9,774E+03	6,567E-01	1,789E+01	9,774E+03	6,567E-01	2,803E+01	7,819E+01	5,254E-03
2111	0	0	5.130.001	5.643.001	2,209E+01	1,769E+04	1,188E+00	5,900E+00	8,844E+03	5,942E-01	1,619E+01	8,844E+03	5,942E-01	2,536E+01	7,075E+01	4,754E-03
2112	0	0	5.130.001	5.643.001	1,999E+01	1,600E+04	1,075E+00	5,339E+00	8,002E+03	5,377E-01	1,465E+01	8,002E+03	5,377E-01	2,295E+01	6,402E+01	4,301E-03
2113	0	0	5.130.001	5.643.001	1,808E+01	1,448E+04	9,730E-01	4,831E+00	7,241E+03	4,865E-01	1,325E+01	7,241E+03	4,865E-01	2,076E+01	5,793E+01	3,892E-03
2114	0	0	5.130.001	5.643.001	1,636E+01	1,310E+04	8,804E-01	4,371E+00	6,552E+03	4,402E-01	1,199E+01	6,552E+03	4,402E-01	1,879E+01	5,241E+01	3,522E-03
2115	0	0	5.130.001	5.643.001	1,481E+01	1,186E+04	7,966E+01	3,955E+00	5,928E+03	3,983E-01	1,085E+01	5,928E+03	3,983E-01	1,700E+01	4,743E+01	3,186E-03
2116	0	0	5.130.001	5.643.001	1,340E+01	1,073E+04	7,208E-01	3,579E+00	5,364E+03	3,604E-01	9,819E+00	5,364E+03	3,604E-01	1,538E+01	4,291E+01	2,883E-03
2117	0	0	5.130.001	5.643.001	1,212E+01	9,707E+03	6,522E-01	3,238E+00	4,854E+03	3,261E-01	8,884E+00	4,854E+03	3,261E-01	1,392E+01	3,883E+01	2,609E-03
2118	0	0	5.130.001	5.643.001	1,097E+01	8,783E+03	5,902E-01	2,930E+00	4,392E+03	2,951E-01	8,039E+00	4,392E+03	2,951E-01	1,259E+01	3,513E+01	2,361E-03
2119	0	0	5.130.001	5.643.001	9,925E+00	7,947E+03	5,340E-01	2,651E+00	3,974E+03	2,670E-01	7,274E+00	3,974E+03	2,670E-01	1,139E+01	3,179E+01	2,136E-03
2120	0	0	5.130.001	5.643.001	8,981E+00	7,191E+03	4,832E-01	2,399E+00	3,596E+03	2,416E-01	6,582E+00	3,596E+03	2,416E-01	1,031E+01	2,876E+01	1,933E-03
2121	0	0	5.130.001	5.643.001	8,126E+00	6,507E+03	4,372E-01	2,171E+00	3,253E+03	2,186E-01	5,955E+00	3,253E+03	2,186E-01	9,329E-02	2,603E+01	1,749E-03
2122	0	0	5.130.001	5.643.001	7,353E+00	5,888E+03	3,956E-01	1,964E+00	2,944E+03	1,978E-01	5,389E+00	2,944E+03	1,978E-01	8,442E-02	2,355E+01	1,582E-03
2123	0	0	5.130.001	5.643.001	6,653E+00	5,327E+03	3,579E-01	1,777E+00	2,664E+03	1,790E-01	4,876E+00	2,664E+03	1,790E-01	7,638E-02	2,131E+01	1,432E-03
2124	0	0	5.130.001	5.643.001	6,020E+00	4,820E+03	3,239E-01	1,608E+00	2,410E+03	1,619E-01	4,412E+00	2,410E+03	1,619E-01	6,911E-02	1,928E+01	1,296E-03
2125	0	0	5.130.001	5.643.001	5,447E+00	4,362E+03	2,931E-01	1,455E+00	2,181E+03	1,465E-01	3,992E+00	2,181E+03	1,465E-01	6,254E-02	1,745E+01	1,172E-03
2126	0	0	5.130.001	5.643.001	4,929E+00	3,947E+03	2,652E-01	1,316E+00	1,973E+03	1,326E-01	3,612E+00	1,973E+03	1,326E-01	5,659E-02	1,579E+01	1,061E-03
2127	0	0	5.130.001	5.643.001	4,460E+00	3,571E+03	2,399E-01	1,191E+00	1,786E+03	1,200E-01	3,268E+00	1,786E+03	1,200E-01	5,120E-02	1,428E+01	9,597E-04
2128	0	0	5.130.001	5.643.001	4,035E+00	3,231E+03	2,171E-01	1,078E+00	1,616E+03	1,086E-01	2,957E+00	1,616E+03	1,086E-01	4,633E-02	1,292E+01	8,684E-04
2129	0	0	5.130.001	5.643.001	3,651E+00	2,924E+03	1,964E-01	9,753E-01	1,462E+03	9,822E-02	2,676E+00	1,462E+03	9,822E-02	4,192E-02	1,169E+01	7,858E-04
2130	0	0	5.130.001	5.643.001	3,304E+00	2,645E+03	1,777E-01	8,825E-01	1,323E+03	8,887E-02	2,421E+00	1,323E+03	8,887E-02	3,793E-02	1,058E+01	7,110E-04
2131	0	0	5.130.001	5.643.001	2,989E+00	2,394E+03	1,608E-01	7,985E-01	1,197E+03	8,042E-02	2,191E+00	1,197E+03	8,042E-02	3,432E-02	9,575E+00	6,433E-04
2132	0	0	5.130.001	5.643.001	2,705E+00	2,166E+03	1,455E-01	7,225E-01	1,083E+03	7,276E-02	1,982E+00	1,083E+03	7,276E-02	3,105E-02	8,664E+00	5,821E-04



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



Anexo 3: Geração de gás de aterro																																																													
Dados de entrada																																																													
Descrição e cronograma do projeto																																																													
Breve descrição do projeto: Coleta e queima de gás de aterro																																																													
Proporção planejada de gás de aterro/metano coletado:		%	60%	Início do 1º período de obtenção de crédito:		01.10.2007																																																							
Comissionamento e início da geração de RCE:		mês / ano	09 / 2007	Final do 1º período de obtenção de créditos:		31.12.2012																																																							
Período de obtenção de créditos:		anos	3 x 7	Total de RCEs no 1º período de obtenção de créditos:		455.082																																																							
Dados sobre o aterro																																																													
Abertura do aterro:		ano	2002																																																										
Encerramento do aterro (planejado):		ano	2031																																																										
Resíduo depositado até o final de 2004:		t	270.001																																																										
Quantidade de resíduo depositada por ano, de 2005 até o encerramento:		t / a	180.000																																																										
Resíduo depositado de 2002 até 2031:		t	5.130.001																																																										
Dados de processo																																																													
Eficiência do flare		%	96%																																																										
Fluxo de resíduos																																																													
Ano		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031																														
Resíduo depositado:		t / a	12.750	128.522	126.729	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000																														
Acumulado:		t	12.750	141.272	270.001	450.001	630.001	810.001	990.001	1.170.001	1.350.001	1.530.001	1.710.001	1.890.001	2.070.001	2.250.001	2.430.001	2.610.001	2.790.001	2.970.001	3.150.001	3.330.001	3.510.001	3.690.001	3.870.001	4.050.001	4.230.001	4.410.001	4.590.001	4.770.001	4.950.001	5.130.001																													
Geração de gás de aterro / metano																																																													
Constante de geração de metano k:		1 / a	0,10																																																										
Potencial de geração de metano L ₀ :		m³ / t resíduo	140																																																										
Teor de metano no gás de aterro:		%	50%																																																										
Valor calorífico do metano:		MJ / m³	35,7	equivalente a:		9,92 kWh/m³ metano,		13,835 kWh/t metano,		4,96 kWh/m³ gás de aterro,		6,917 kWh/t gas de aterro																																																	
Potencial de Aquecimento Global CH ₄ :		t CO ₂ / t CH ₄	21																																																										
Densidade do metano (temperatura e pressão normais):		kg / m³	0,7168																																																										
Densidade do metano (20°C, pressão normal):		kg / m³	0,6671																																																										
Linha de base																																																													
Breve descrição da linha de base:		Continuação da situação existente (somente ventilação parcial)																																																											
Fator de Ajuste da Efetividade (EAF):		%	10%																																																										
Resultados																																																													
Equação modelo: Modelo de decaimento de primeira ordem da US EPA																																																													
Ano																																2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Emissões totais de GEE do aterro no decorrer do tempo																																																													
Produção de metano:		m³/h	-	19	214	390	628	844	1.039	1.215	1.374	1.519	1.649	1.768	1.874	1.971	2.059	2.138	2.210	2.274	2.333	2.386	2.434	2.478	2.517	2.553	2.585	2.614	2.640	2.664	2.686	2.705																													
Coleta de gás (50% metano):		m³/h						1.013	1.246	1.458	1.649	1.822	1.979	2.121	2.249	2.365	2.470	2.566	2.652	2.729	2.800	2.863	2.921	2.973	3.021	3.063	3.102	3.137	3.168	3.197	3.223	3.246																													
Coleta de metano (60%):		m³/h						506	623	729	825	911	990	1.061	1.125	1.183	1.235	1.283	1.326	1.365	1.400	1.432	1.461	1.487	1.510	1.532	1.551	1.568	1.584	1.599	1.612	1.623																													
Methane production:		m³/a	0	170.716	1.875.314	3.420.469	5.505.076	7.391.306	9.098.038	10.642.353	12.039.707	13.304.085	14.448.141	15.483.326	16.420.000	17.267.538	18.034.422	18.728.328	19.356.199	19.924.321	20.438.379	20.903.517	21.324.392	21.705.215	22.049.799	22.361.590	22.643.711	22.898.985	23.129.966	23.338.966	23.528.077	23.699.192																													
Produção de metano:		t CH ₄ / a	0	114	1.251	2.282	3.673	4.931	6.070	7.100	8.032	8.876	9.639	10.330	10.955	11.520	12.032	12.495	12.913	13.292	13.635	13.946	14.227	14.481	14.710	14.918	15.107	15.277	15.431	15.571	15.697	15.811																													
MD _{projeto} = MD _{base} (eficiência 96%):		t CH ₄ / a	0	0	0	0	0	2.899	3.569	4.175	4.723	5.219	5.668	6.074	6.441	6.774	7.075	7.347	7.593	7.816	8.018	8.200	8.365	8.515	8.650	8.772	8.883	8.983	9.073	9.155	9.230	9.297																													
MD _{projeto} :		t CH ₄ / a	0	0	0	0	0	290	357	417	472	522	567	607	644	677	707	735	759	782	802	820	837	851	865	877	888	898	907	916	923	930																													
Emissões de GEE do aterro em CO ₂ equivalente		t CO ₂ / a	0	2.392	26.273	47.921	77.127	103.553	127.465	149.101	168.678	186.392	202.420	216.923	230.046	241.920	252.664	262.386	271.183	279.142	286.344	292.861	298.757	304.093	308.920	313.288	317.241	320.817	324.054	326.982	329.631	332.028																													
PE _{flare} , y:		t CO ₂ / a	0	0	0	0	0	1.243	1.530	1.789	2.024	2.237	2.429	2.603	2.761	2.903	3.032	3.149	3.254	3.350	3.436	3.514	3.585	3.649	3.707	3.759	3.807	3.850	3.889	3.924	3.956	3.984																													
PE _{flare} , y:		t CH ₄ / a	0	0	0	0	0	59	73	85	96	107	116	124	131	138	144	150	155	160	164	167	171	174	177	179	181	183	185	187	188	190																													
Reduções de Emissões (RE) 2004 - 2024																																																													
Emissões do projeto (não queimadas):		t CO ₂ / a	0	0	0	0	0	41.421	50.966	59.640	67.471	74.557	80.968	86.769	92.018	96.768	101.066	104.954	108.473	111.657	114.538	117.144	119.503	121.637	123.568	125.315	126.896	128.327	129.621	130.793	131.852	132.811																													
Emissões de linha de base:		t CO ₂ / a	0	2.392	26.273	47.921	77.127	103.553	127.465	149.101	168.678	186.392	202.420	216.923	230.046	241.920	252.664	262.386	271.183	279.142	286.344	292.861	298.757	304.093	308.920	313.288	317.241	320.817	324.054	326.982	329.631	332.028																													
RE sem o fator de ajuste de efetividade:		t CO ₂ / a	0	0	0	0	0	62.132	76.479	89.460	101.207	111.835	121.452	130.154	138.028	145.152	151.599	157.432	162.710	167.485	171.806	175.716	179.254	182.456	185.352	187.973	190.345	192.490	194.432	196.189	197.779	199.217																													
Emissões do projeto (não queimadas) (considerando fator de ajuste de efetividade):		t CO ₂ / a	0	0	0	0	0	38.397	47.264	55.287	62.546	69.114	75.057	80.435	85.301	89.704	93.688	97.293	100.555	103.506	106.176	108.593	110.779	112.758	114.548	116.167	117.633	118.959	120.159	121.245	122.227	123.116																													
Emissões de linha de base (com fator de ajuste de efetividade):		t CO ₂ / a	0	2.153	23.646	43.129	69.414	93.198	114.718	134.191	151.810	167.753	182.178	195.231	207.042	217.728	227.398	236.147	244.064	251.228	257.710	263.575	268.881	273.683	278.028	281.960	285.517	288.736	291.648	294.283	296.668	298.826																													
Emissões do projeto proporcionais (não queimadas) (considerando fator de ajuste de efetividade, considerando meses de operação em cada ano):		t CO ₂ / a	0	0	0	0	0	9.599	47.264	55.287	62.546	69.114	75.057	80.435	85.301	89.704	93.688	97.293	100.555	103.506	106.176	108.593	110.779	112.758	114.548	116.167	117.633	118.959	120.159	121.245	122.227	123.116																													
Emissões de linha de base proporcionais (com fator de ajuste de efetividade, considerando meses de operação em cada ano):		t CO ₂ / a	0	2.153	23.646	43.129	69.414	23.299	114.718	134.191	151.810	167.753	182.178	195.231	207.042	217.728	227.398	236.147	244.064	251.228	257.710	263.575	268.881	273.683	278.028	281.960	285.517	288.736	291.648	294.283	296.668	298.826																													
ER ₁ :		t CO ₂ / a	0	0	0	0	0	54.800	67.454	78.904	89.264	98.639	107.121	114.796	121.740	128.024	133.710	138.855	143.510	147.722	151.533	154.982	158.102	160.926	163.481	165.792	167.884	169.777	171.489	173.039	174.441	175.709																													
ER primeiro período de crédito:		t CO ₂ / a						13.700	67.454	78.904	89.264	98.639	107.121	114.796	121.740	128.024	133.710	138.855	143.510	147.722	151.533	154.982	158.102	160.926	163.481	165.792	167.884	169.777	171.489	173.039	174.441	175.709																													
Coleta de metano:		m³/a	-	-	-	-	-	1.108.696	5.458.823	6.385.412	7.223.824	7.982.451	8.668.885	9.289.996	7.389.000	10.360.523	10.820.653	11.236.997	11.613.720	11.954.592	12.263.027	12.542.110	12.794.635	13.023.129	13.229.679	13.416.954	13.586.227	13.739.391	13.877.979	14.003.380	14.116.846	14.219.515																													
Coleta de metano no primeiro período de obtenção de créditos:		m3	46.939.567																																																										



Anexo 4

INFORMAÇÃO DE MONITORAMENTO

Resumo da Abordagem de Monitoramento

O monitoramento será conduzido como descrito na Seção B.7 deste DCP, e em linha com a ACM0001. A abordagem básica é monitorar em uma base contínua a quantidade de metano destruída por queima e combustão. Os principais parâmetros a serem monitorados incluem:

- Fluxo total de gás de aterro capturado [Nm^3]
- Fluxo do gás de aterro ao flare [Nm^3]
- Gás de aterro consumido na planta de energia [Nm^3] (somente se a planta de energia é construída)
- Fração de metano no gás de aterro [$\text{m}^3 \text{CH}_4 / \text{m}^3 \text{LFG}$]
- Temperatura do gás de aterro [$^{\circ}\text{C}$]
- Pressão do gás de aterro [Pa]
- Quantidade de eletricidade importada pelo projeto [MWh]
- Quantidade de eletricidade exportada para a rede [MWh] (somente se a planta de energia é construída)
- Operação da planta de energia [h] (somente se a planta de energia é construída)
- Tempo de operação do flare [h]
- Fração volumétrica de componentes no gás residual [% CH_4 , O_2]
- Fração volumétrica de O_2 no gás de exaustão
- Concentração de metano no gás de exaustão [mg/m^3]
- Vazão volumétrica do gás residual [m^3/h]
- Temperatura no gás de exaustão do flare [$^{\circ}\text{C}$]

Os fluxos de gás de aterro para o flare e seus teores de componentes (CH_4 , O_2) serão determinados em uma base contínua. A fração volumétrica de O_2 e concentração de metano no gás de exaustão serão medidas continuamente. O mesmo se aplica para o tempo de operação do flare e tempo de operação da planta de energia (se a planta de energia é construída). Os fluxos de gás de aterro serão convertidos para normal metro cúbico (Nm^3) utilizando medições contínuas de pressão e temperatura.

A quantidade de metano queimado será calculada a partir do fluxo do gás de aterro ao flare, do teor de metano e oxigênio do gás de aterro enviado ao flare (gás residual), da concentração de metano e da fração volumétrica de oxigênio no gás de exaustão, e da temperatura do gás de exaustão. Assim, as emissões do projeto a partir da queima da corrente do gás residual [tCO_2e] serão continuamente determinadas.

Os procedimentos precisos para o monitoramento serão documentados em um manual, e os funcionários responsáveis serão identificados e adequadamente treinados. Os elementos-chave do manual incluirão:

- Divisão das responsabilidades entre funcionários
- Leitura dos medidores e analisadores (método, frequência)
- Manipulação e armazenamento de dados
- Análise dos dados e relatório
- Manutenção e calibração de medidores e analisadores
- Procedimentos de GQ/CQ, incluindo revisões internas

Alguns detalhes sobre os procedimentos propostos são fornecidos abaixo.



Procedimentos de controle de qualidade e de garantia de qualidade

Em relação aos procedimentos do controle e garantia de qualidade a serem utilizados para os dados monitorados, as práticas a serem implementadas no contexto do projeto no aterro CTRVV são as seguintes:

Teste de plausibilidade dos dados

A plausibilidade de todos os dados coletados será testada rotineiramente em relação a:

- Consistência com medidas anteriores (séries temporais)
- Desvios das estimativas de reduções de emissão *ex ante*

Quaisquer inconsistências ou implausibilidades serão resolvidas imediatamente. Caso necessário, sugestões para a melhoria do sistema de monitoração serão formuladas e implementadas.

Calibração e manutenção do equipamento

Todos medidores e outros sensores serão sujeitos à manutenção regular e a um regime de teste de acordo com as especificações técnicas dos fabricantes para assegurar a precisão e o bom desempenho.

A calibração do equipamento será executada periodicamente de acordo com especificações técnicas e em conformidade com as exigências do INMETRO (Instituto Nacional da Metrologia), normas aplicadas à ABNT e requisitos de precisão estabelecidos no Plano de Manutenção do equipamento usado. Sempre que aplicável, a calibração será conduzida por companhias/entidades qualificadas com experiência reconhecida no mercado nesta atividade, usando métodos e instrumentos rastreáveis a padrões internacionais da qualidade.

Um plano de manutenção será elaborado com o objetivo de obter um desempenho ótimo e regularidade na operação de sistema, cobrindo ao menos os seguintes aspectos: frequência da manutenção preventiva do equipamento, procedimentos de manutenção detalhados segundo as especificações técnicas dos fabricantes de equipamento, quando aplicável; frequência da calibração do equipamento, especialmente daqueles responsáveis pela medição dos dados a serem monitorados e rotinas de checagem periódica para verificar o funcionamento e o desempenho do equipamento.

Auditorias Internas

Como descrito na Seção B.7, todos dados de monitoramento passarão por uma revisão interna antes de serem submetidos à entidade operacional designada para verificação independente. Durante estas revisões os registros serão verificados por dois membros internos da equipe que não estão envolvidos no registro real de dados. Os dois revisores irão a) checar duplamente a qualidade dos dados registrados e b) auditar a conformidade do projeto de GEE com requisitos operacionais e de monitoramento. Se for identificada a necessidade de uma ação corretiva, eles irão propor o mesmo à gerência do CTRVV. Os revisores resumirão seus achados na forma escrita.

Durante as auditorias internas, todos indicadores de desenvolvimento sustentável serão medidos e formalmente registrados.



Ações Corretivas, Preventivas e de Melhoria

A administração do aterro CTRVV (Valdir Damo) será responsável pelo gerenciamento do projeto.

Ações para tratar e corrigir desvios em relação ao Plano de Monitoramento e aos procedimentos do Manual de Operação serão implementadas à medida que estes desvios sejam observados, seja pelo operador ou durante auditorias internas. Caso necessário, reuniões técnicas entre o operador, o desenvolvedor e o patrocinador do projeto serão realizadas a fim de definir as ações corretivas a serem empreendidas.

As medidas de garantia de qualidade incluem procedimentos para tratar e corrigir não-conformidades na implementação do Projeto e na operação e manutenção do Sistema. Caso tais não-conformidades sejam detectadas, especialmente aquelas relacionadas à manutenção corretiva do equipamento:

- 1) Uma análise da não-conformidade e de suas causas será conduzida imediatamente pela equipe do Aterro CTRVV.
- 2) A administração do Aterro CTRVV tomará uma decisão sobre as ações corretivas adequadas para eliminar a não-conformidade e suas causas.
- 3) As ações corretivas serão implementadas e relatadas à administração do Aterro.
- 4) Caso não-conformidades que possam ocorrer sejam detectadas, um procedimento similar será adotado na forma de uma Ação Preventiva e registro.
- 5) Por outro lado, as melhorias que poderiam ser incorporadas ao processo serão registradas e acompanhadas através de Ações de Melhoria.

Treinamento

A equipe operacional será treinada na operação do equipamento, no registro de dados, na escrita de relatórios, e nos procedimentos de operação, manutenção e emergência, em conformidade com o Manual de Operação.

- - - - -