

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

CONTEÚDO

- A. Descrição geral da atividade do projeto
- B. Aplicação de uma metodologia básica e de monitoramento
- C. Duração da atividade do projeto / período de crédito
- D. Impactos ambientais
- E. Comentários das partes interessadas

Anexos

- Anexo 1: Informação de contato sobre os participantes da atividade do projeto
- Anexo 2: Informações sobre o financiamento público
- Anexo 3: Informações básicas
- Anexo 4: Plano de monitoramento

SEÇÃO A. Descrição geral da atividade do projeto

A.1 Título da atividade do projeto:

Projeto Itaoca de Gás de Aterro
Versão 4.a
07/12/2010

A.2. Descrição da atividade do projeto:

O objetivo do Projeto Itaoca de Gás de Aterro é desenvolver a coleta e a queima dos gases do aterro (LFG – do inglês, Landfill gas) de Itaoca, o qual está localizado em Itaoca – Rio de Janeiro, a fim de evitar as emissões de metano na atmosfera.

O aterro de Itaoca foi aberto em 1980 e funcionava como um lixão sem um projeto de aterragem e controle apropriados, além de uma supervisão do recebimento do resíduo bastante precário. Em 10 de agosto de 2004, a Novagerar EcoEnergia LTDA (Novagerar) obteve uma concessão da Prefeitura de São Gonçalo por 15 anos para gerenciar o depósito de Itaoca e explorar seu potencial de gás de aterro. Desde que a Novagerar assumiu as operações, o lixo vem sendo depositado de forma controlada e manejado adequadamente, tendo cobertura aplicada diariamente, além da significativa melhora na coleta e o tratamento do chorume. Em 01 de julho de 2009, a NovaGerar fundiu-se à Haztec Tecnologia e Planejamento Ambiental S.A. (aqui denominada Haztec) e esta, então, passou a assumir todos os direitos e obrigações da outra. A Haztec planeja parar de receber o lixo e fechar o depósito até o final do ano de 2010. Como parte deste acordo da concessão, a Haztec tem obrigação contratual de descomissionar e reabilitar o aterro de Itaoca e, por isso, instalará o novo Centro de Tratamento de Lixo – em Alcântara, São Gonçalo – que fará o tratamento integral dos resíduos sólidos.

Com uma área de 270.250 m², o aterro de Itaoca recebe, em média, 800 toneladas de lixo doméstico por dia, da cidade de São Gonçalo. Atualmente, o aterro não coleta nem trata os gases do efeito estufa que são emitidos naturalmente na atmosfera. Ao investir na coleta de gás e em um sistema de queima, muito do metano produzido no gás de aterro será queimado. A análise foi realizada com base nas projeções das emissões de CO₂ equivalente para o projeto e sua linha de base. Os resultados mostraram que o projeto tem a capacidade de gerar 258.869 toneladas de reduções certificadas de emissão (RCE) em 10 anos.

Os principais impactos sociais e ambientais deste projeto serão os efeitos positivos sobre a saúde da comunidade local e da periferia. O chorume contaminado, escoando descontroladamente dos aterros podem afetar o solo a montante e a jusante, assim como a qualidade da água que, conseqüentemente, afetaria o meio ambiente local. A emissão constante dos gases do aterro também pode ter impactos negativos sobre a saúde do meio ambiente local, levando a riscos de explosões na vizinhança. Manejando o aterro de Itaoca adequadamente, os riscos à saúde ambiental e o potencial de explosões serão reduzidos significativamente. O projeto também terá um impacto pequeno, porém positivo, sobre o emprego na área local, já que vários funcionários deverão ser recrutados e treinados para administrar as operações do gás de aterro, e para monitorar o equipamento para que funcione corretamente, segundo as especificações do fabricante.

A.3. Participantes do projeto:

Tabela 1: Participantes do projeto

Nome da parte envolvida (*) ((anfitrião) indica uma Parte anfitriã)	Entidade (entidades) pública e/ou privada participante do projeto (*) (quando cabível)	Informe se a Parte envolvida deseja ser considerada como participante do projeto (Sim/Não)
Brasil (anfitrião)	Haztec Tecnologia e Planejamento Ambiental SA.	Não
Reino da Espanha – Ministério do Meio Ambiente e Assuntos Rurais e Marinhos; Ministério da Economia e das Finanças	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) como Fideicomisso do Fundo de Carbono Espanhol (SCF)	Sim

(*) Segundo as modalidades e procedimentos de MDL à época de divulgar o MDL-DCP no estágio de validação, uma Parte envolvida pode ser aprovada ou não. Na solicitação do cadastro é necessária a aprovação da Parte (ou Partes) envolvida.

A.4. Descrição técnica da atividade do projeto:

A.4.1 Localização da atividade do projeto:

O aterro de Itaoca fica na cidade de São Gonçalo, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

A.4.1.1. Parte(s) Anfitriã(s):

Brasil

A.4.1.2. Região/Estado/Município, etc.:

Rio de Janeiro

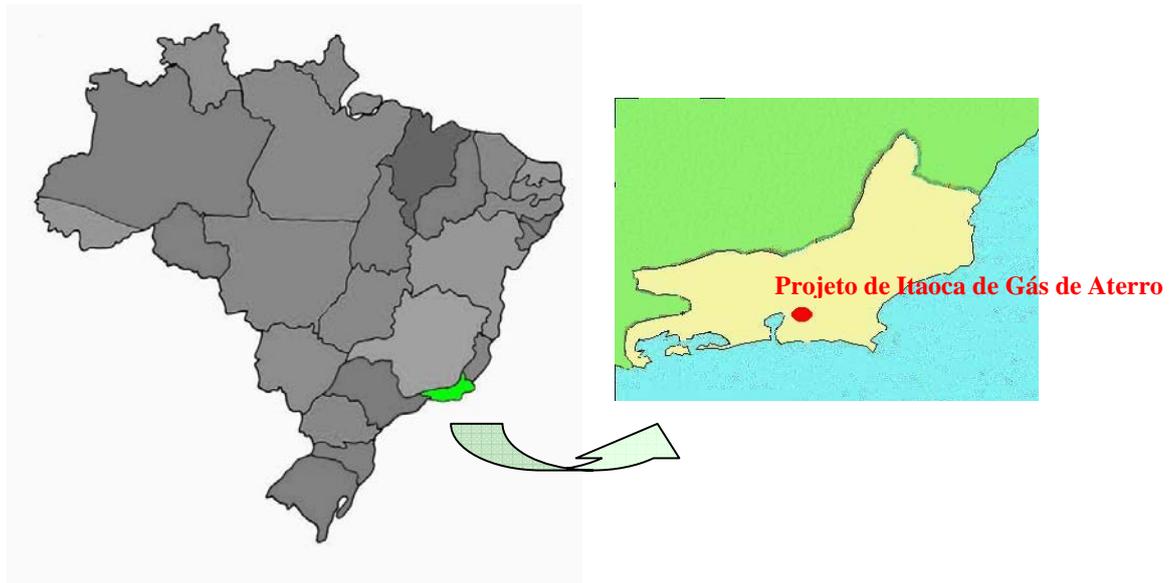
A.4.1.3. Cidade/Município/Comunidade etc.:

Comunidade: Salgueiro; Cidade: São Gonçalo

A.4.1.4. Detalhe da localização física, inclusive informações que permitam a identificação única desta atividade do projeto (uma página no máximo):

O aterro de Itaoca situa-se num adensamento demográfico do município de São Gonçalo, Rio de Janeiro, com mais de 800.000 habitantes. O local fica a 8 km do centro da cidade de São Gonçalo. As coordenadas geográficas do projeto são: 22°46'30" S e 43°22'25" W.

Figura 1 – Localização do Projeto de Itaoca de Gás de Aterro (Fonte: IBGE¹)



A.4.2. Categoria da atividade do projeto:

O Projeto Itaoca de Gás de Aterro é classificado como um projeto setorial escopo 13 – manejo e disposição de resíduos.

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

O aterro de Itaoca foi aberto em 1980 e funciona como um lixão, sem um projeto ou construção apropriada, além de uma pobre supervisão na disposição. Apesar de o lixo ser disposto de maneira controlada desde que a Novagerar assumiu, em 2004, e da melhoria no sistema de coleta de chorume, pouco tem sido feito sobre a ventilação dos gases produzidos e menos ainda, para queimá-los ou coletá-los. A composição do lixo é de 46.5% de matéria orgânica, 12.8% de papel, 4.1% de têxteis, 0.9% madeira e 35.7% matéria inerte² (ver o Anexo 3 por mais detalhes). O lixo vem sendo depositado desde 1980 e terminara no fim de 2010. Durante esse período, aproximadamente 7 milhões de toneladas de lixo serão dispostos no aterro de Itaoca.

O cenário existente anteriormente a implementação da atividade do projeto (mesmo que cenário de linha de base), como acontece com outros depósitos no Brasil, é tal que não há respiradouro passivo organizado, ou qualquer equipamento instalado para a queima do gás de aterro. Assim:

¹ Fonte: IBGE. Adaptado de <<http://mapas.ibge.gov.br>>

² Fonte: Caracterização de resíduos, GETRES. Setembro de 2010

Na situação e condições básicas atuais:

- O local não conta com respiradouros passivos organizados.
- Não há equipamentos para queima do gás de aterro.

Portanto, o cenário de linha de base, identificado posteriormente na seção B.4 e B.5, é a continuação do funcionamento atual, onde o lixo está sendo aterrado sem qualquer recuperação de gás e, além disso, o gás produzido está sendo liberado na atmosfera.

Sob a proposta da atividade do projeto:

As atividades/medições que serão implementadas na atividade de projeto proposta consistem de um sistema de coleta de LFG, sistema de pré-tratamento e sistema de queima, composto da instalação de um queimador enclausurado.

Primeiramente, o gás de aterro será coletado pelos sopradores e depois, por meio de tubulação de transporte, chegará ao sistema de pré-tratamento, onde a umidade e impurezas do gás de aterro serão removidas. O aterro será coberto com argila para prevenir que o biogás consiga sair da superfície do aterro. Consequentemente, o valor conservador para a eficiência do coletor de LFG foi considerada 40%³. Esse valor leva em consideração a condição física do aterro (parcialmente manejado) e também o material de cobertura (argila) usado para cobrir o lixo. Essa eficiência não é monitorada, mas estimada para avaliar a quantidade de gás de aterro capturado pelos sopradores. Por fim, o gás de aterro será transportado com o auxílio de um soprador para o queimador embutido para sua combustão. O queimador estará sob monitoramento constante de acordo com as especificações do fabricante para garantir a destruição do metano.

Sistema de coleta de Gás do aterro:

A tecnologia a ser implementada pela atividade do projeto é um sistema de coleta de gás de aterro que inclui:

- Poços verticais utilizados para extrair gás e chorume;
- Poços verticais usados para extrair gás;
- Espaçamento ótimo de poço para coleta máxima de gás, reduzindo custos;
- Cabeçotes projetadas como um sistema de retorno, para permitir a perda parcial ou total da função em uma direção, sem perder a funcionalidade do sistema de gás;
- Condensar os sistemas de extração e armazenagem elaborados em pontos baixos estratégicos em todo o sistema de gás.
- Sistema de tubulação coletor para conectar o LFG coletado ao sistema de queima

³ Estudo de pré exequibilidade para a preparação dos projetos de aterros na America Latina e Caribe. Depósito de Itaoca, São Gonçalo, Rio de Janeiro, Brasil. Abril 2008

Figura 2 - Exemplo de Tubulação de Transmissão – Aterro Adrianópolis / Brasil



Sob a atividade do projeto, poços verticais serão cavados (entre 10-30 metros de profundidade), usando tubulação HDPE para extrair o gás. Cada poço terá uma boca de carga individual, incorporando um aparelho de medição de fluxo de LFG embutido, porta de temperatura do gás, portas de conexão rápida de amostras de gás e uma válvula de controle de fluxo para monitorar a quantidade e qualidade do LFG coletado.

Os cabeçotes serão conectados ao sistema de tubulação coletor através de uma mangueira flexível desenhada para agüentar as forças de vácuo do sistema de extração do gás de aterro, e o contato constante com o gás do aterro, condensado, chorume e – se instalada acima do solo – luz ultravioleta (UV) que pode causar deterioração rápida a outros interconectores flexíveis amplamente disponíveis.

O sistema *Knock Out* (K-O) usado para remoção do condensado, é projetado para ser instalado linearmente com as tubulações de LFG, com a sua entrada e saída conectadas a um segmento reto ou inclinado da tubulação.

Todos os poços serão conectados ao sistema de tubulação que formará um “anel” em volta do aterro e irá direcionar o LFG, a uma pressão no tubo entre 40 e 60 mm Bar, para o soprador e o sistema de queima.

Sistema de queima de gás de aterro:

O equipamento que será instalado pela atividade do projeto para o sistema de queima do aterro inclui:

- Um queimador enclausurado com sistema controlado de queima; todos os queimadores serão do tipo anti-retorno de chama com um selo interno de aço inoxidável, plataforma espalhadora de aço inoxidável e nenhuma parte ajustável ou móvel;
- O sistema de sopro usado para direcionar o gás de aterro para a queima;
- Equipamento para monitorar continuamente a composição de metano no gás de aterro, fluxo de gás e temperatura da queima;
- Sistema de reinicialização de segurança, caso o sistema seja desligado; e
- Monitoramento contínuo de eficiência de queima.

Todos os equipamentos de sistemas de queima de gás serão comprados dos países do Anexo-I.

O queimador selecionado é projetado para operar continuamente com um controle de temperatura automático com o propósito de destruir de maneira segura o biogás gerado pelo lixo sólido. O sistema de queima será controlado pelo controlador lógico programável (PLC, na sigla em inglês) que irá receber e transmitir sinais associados às condições de operação do queimador.

O sistema de queima, com capacidade para processar 3.000Nm³/h de LFG, irá atingir eficiência de destruição maior que 99% do total de compostos orgânicos e maior do que 98% do total de compostos orgânicos não-metano voláteis (NMVOC, na sigla em inglês) durante toda a extensão da operação do queimador, sem qualquer ajuste do queimador ou modificação na queima⁴. A média de vida dos equipamentos do sistema é de 15 a 20 anos⁵.

O sistema de captura e queima de gás do aterro será mantido segundo as especificações recomendadas pelo fabricante em relação a prazos (frequência) e procedimentos, para assegurar a segurança e robustez ambiental da operação. O pessoal do projeto envolvido na operação e no monitoramento receberá um treinamento geral sobre os equipamentos, a manutenção e monitoramento. O fornecedor do equipamento será responsável pelo treinamento.

Figura 3 - Exemplo de Sistema de Queima – Aterro Adrianópolis / Brasil



As emissões do projeto geradas na atividade do projeto serão derivadas do consumo de eletricidade da rede para os sopradores e de consumo de combustível fóssil para a ignição do sistema de queima. Esses parâmetros serão monitorados como indicados na seção B.7.1.

⁴ Fonte: Especificações técnicas do fabricante

⁵ Ibid

A.4.4 Valor estimado das reduções de emissão no período de crédito selecionado:**Tabela 2: Estimativa de reduções de emissão**

Ano	Estimativa anual de reduções de emissão em toneladas de equivalente de Dióxido de Carbono (tCO ₂ e)
01/01/2011-31/12/2011	52.633
01/01/2012 -31/12/2012	41.243
01/01/2013-31/12/2013	33.213
01/01/2014-31/12/2014	27.462
01/01/2015-31/12/2015	23.264
01/01/2016-31/12/2016	20.129
01/01/2017-31/12/2017	17.728
01/01/2018-31/12/2018	15.839
01/01/2019-31/12/2019	14.312
01/01/2020-31/12/2020	13.045
Reduções totais estimadas (tCO₂e)	258.869
Número total de anos de crédito	10
Média anual das reduções estimadas no período de crédito (tCO₂e)	25.887

A.4.5 Financiamento público da atividade do projeto:

Não há financiamento público do Projeto Itaoca de Gás de Aterro.

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

A metodologia básica aplicada ao Projeto Itaoca de Gás de Aterro é:

- ACM0001 – versão 11: “*Consolidated baseline and monitoring methodology for landfill gas project activities.*”
- Versão 05.2 – “*Tool for demonstration and assessment of additonality*”
- Versão 01 – “*Tool to determine project emissions from flaring gases containing methane*”.
- Versão 01- “*Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption*”;
- Versão 02- “*Tool to calculate project or leakage CO₂ emissions from fossil fuel combustion*”;
- Versão 05 - “*Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site*”.
- Versão 02 “*Tool to calculate the emission factor for an electricity system*”.

B.2. Justificativa da escolha da metodologia e por que esta se aplica à atividade do projeto:

A ACM0001 “*Consolidated baseline and monitoring methodology for landfill gas project activities*” ---Versão 11 se aplica às atividades do projeto de captura de gás de aterro, onde o cenário de linha de base é a liberação atmosférica total ou parcial do gás, e as atividades do projeto incluem situações como:

(a) O gás capturado é queimado; e/ou,

(b) O gás capturado é usado para produzir energia (por exemplo, eletricidade/energia térmica). As reduções de emissão podem ser resultados da geração de energia térmica, somente se o LFG substituir o uso de combustível fóssil em uma caldeira ou em um aquecedor de ar. Para clamar as reduções de emissão para outros equipamentos de energia térmica (por exemplo, fornalha), os proponentes do projeto podem apresentar uma revisão a esta metodologia;

(c) O gás capturado é usado para abastecer os consumidores, através da rede de distribuição de gás natural.

Assim, a metodologia ACM0001 se aplica ao Projeto Itaoca de Gás de Aterro porque o cenário de base é a liberação atmosférica total ou parcial do gás de aterro e a atividade do projeto, como mostra a opção a) da metodologia, envolve a captura do gás por meio de um soprador, e a instalação de um sistema de coleta para queima do gás de aterro.

A “*Tool to determine project emissions from flaring gases containing methane*”- Versão 1 se aplica a projetos onde a corrente de gás residual não contém outros gases combustíveis além do metano, monóxido de carbono e hidrogênio, e o gás residual a ser queimado é obtido a partir da decomposição de material orgânico (por meio de aterros, biodigestores ou lagoas anaeróbicas, entre outros) ou de gases expelidos em minas de carvão (metano de mina de carvão e metano de leito de carvão). O projeto queima o gás residual obtido da decomposição do lixo orgânico municipal e, portanto, a ferramenta se aplica ao projeto.

A “*Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site*” versão 05 se aplica nos casos onde o local de despejo de lixo sólido onde o lixo seria disposto está claramente identificado; neste caso, o local do projeto está claramente identificado. A segunda condição de aplicabilidade diz que a ferramenta não se aplica a lixos perigosos e no local do projeto não há lixos perigosos: ele recebe o lixo sólido municipal da parte densamente povoada do município de São Gonçalo, Rio de Janeiro. Assim, a atividade também atende às condições de aplicabilidade da ferramenta.

A “*Tool to calculate the emission factor for an electricity system*” versão 02 é aplicável para fins de calcular as emissões do projeto e de vazamentos, quando uma atividade de projeto consome eletricidade da rede, ou resulta em aumento no consumo de eletricidade da rede externa às fronteiras do projeto. Assim, a ferramenta se aplica a esta atividade do projeto, uma vez que a eletricidade será abastecida pela rede.

A “*Tool to calculate project or leakage CO₂ emissions from fossil fuel combustion*” versão 2 é aplicável para fins de calcular as emissões de CO₂ do projeto da combustão de combustíveis fóssil, nos casos em que as emissões de CO₂ da combustão de combustíveis fóssil são calculadas baseadas na quantidade de combustível combustado e suas propriedades. Assim, a ferramenta se aplica a esta atividade do projeto, uma vez a quantidade do combustível usado e suas propriedades serão monitoradas.

A “*Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption*” versão 1 é aplicável para fins de calcular as emissões do projeto no caso em que a atividade do projeto consuma eletricidade da rede (cenário A da Seção I da Ferramenta). Assim, a ferramenta se aplica a esta atividade do projeto, uma vez a eletricidade será consumida da rede.

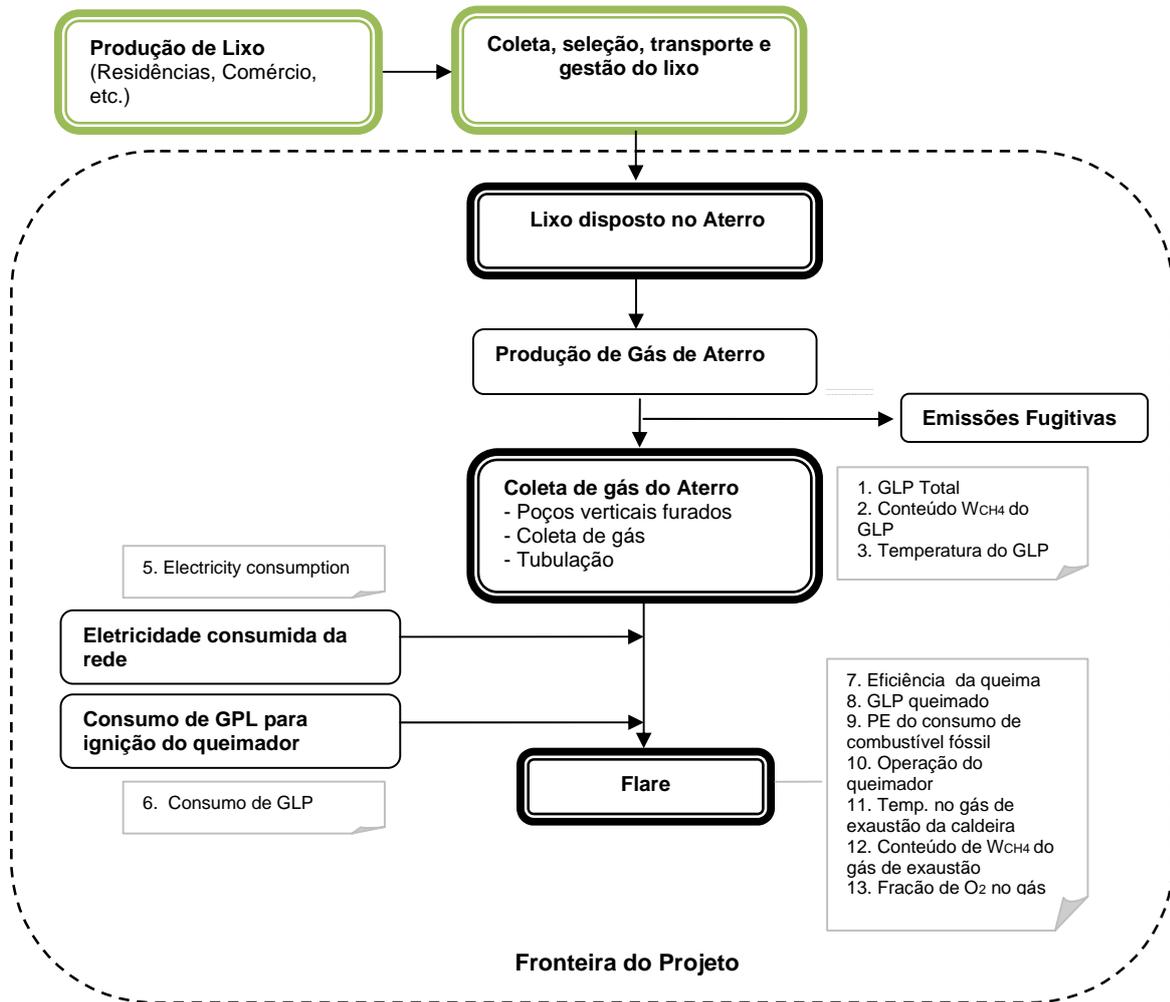
B.3. Descrição das fontes e dos gases incluídos na fronteira do projeto

A tabela abaixo mostra os gases envolvidos na transformação do metano nas fronteiras do projeto. As emissões na linha de base do consumo de energia e geração de energia térmica não são aplicáveis. Elas são apresentadas na figura sobre a fronteira do projeto, abaixo da tabela.

Tabela 3: Fontes e gases incluídos na fronteira do projeto

	Fonte	Gás	incluído	Justificativa / Explicação
Linha de Base	Emissões da decomposição de lixo no aterro	CO ₂	Não	As emissões de CO ₂ da decomposição de lixo orgânico não são contabilizadas porque são parte natural do ciclo de carbono.
		CH ₄	Sim	A principal fonte de emissões na linha de base.
		N ₂ O	Não	As emissões de N ₂ O são pequenas quando comparadas às emissões de CH ₄ nos aterros. A exclusão deste gás é conservadora.
	Emissões do consumo de energia	CO ₂	Não	Eletricidade consumida da rede na linha de base.
		CH ₄	Não	Excluído para fins de simplificação. A exclusão é conservadora.
		N ₂ O	Não	Excluído para fins de simplificação. A exclusão é conservadora.
	Emissão da geração de energia térmica	CO ₂	Não	Não há geração de energia térmica.
		CH ₄	Não	Excluído para fins de simplificação. A exclusão é conservadora.
		N ₂ O	Não	Excluído para fins de simplificação. A exclusão é conservadora.
Atividade do projeto	Emissões do uso de eletricidade no local	CO ₂	Sim	Pode ser uma importante fonte de emissão.
		CH ₄	Não	Excluído para fins de simplificação. Esta fonte de emissão é, presumidamente, muito pequena.
		N ₂ O	Não	Excluído para fins de simplificação. Esta fonte de emissão é, presumidamente, muito pequena.
	Consumo de energia fóssil no local, devido à atividade de projeto que não seja para geração de energia	CO ₂	Sim	Pode ser uma importante fonte de emissão.
		CH ₄	Não	Excluído para fins de simplificação. Esta fonte de emissão é, presumidamente, muito pequena.
		N ₂ O	Não	Excluído para fins de simplificação. Esta fonte de emissão é, presumidamente, muito pequena.

Figura 4: Fronteira do Projeto



A fronteira do projeto é o local da atividade de projeto onde o gás é capturado e destruído, neste caso, o aterro Itaoca. Como mostra a figura acima, a fronteira do projeto em Itaoca inclui o aterro, onde será instalado o poço de captura de gás e os sistemas de tratamento (remoção condensada) e queima de gás. Além disso, a fronteira do projeto cobre as usinas que fornecem energia para a rede. O projeto usará a energia gerada por essas usinas para operar os sopradores (bombas a vácuo), o queimador e os equipamentos auxiliares. Assim, como mostra a metodologia, uma vez que a eletricidade é fornecida pela rede, a fronteira do projeto inclui todas as fontes de geração de energia relacionadas à rede à qual a atividade do projeto está conectada. A fronteira do projeto também cobre o consumo de GPL para inflamar o queimador.

B.4. Descrição de como a linha de base é identificada e descrição da linha de base identificada:

Segundo a ACM0001, o Passo 1 da “*Tool for the demonstration and assessment of additionality*” versão 5.2 foi usado para identificar todas as alternativas de linha de base realistas e dignas de crédito, como segue:

Passo 1: Identificação de cenários alternativos

Segundo a ACM0001, o Passo 1 da versão mais recente da “*Tool for demonstration and assessment of additionality*” (versão 5.2) foi utilizada para identificar todas as alternativas de linha de base realistas e dignas de crédito.

Passo 1. identificação de alternativas à atividade do projeto, consistentes com as leis e regulamentos em vigor.

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

As alternativas a serem analisadas para o despejo/tratamento do lixo na ausência de ferramenta relevante para estimar as emissões de metano devem incluir, *inter alia*:

LFG1: A atividade do projeto (ou seja, a captura de gás de aterro e sua queima e/ou uso) realizada sem ser registrada como uma atividade de projeto de MDL. O operador do aterro investiria na captura e queima do LFG não consideradas como uma atividade de MDL do projeto. Devido à ausência de leis que obriguem a captura e queima do gás de aterro, este não é um cenário plausível. Não seria economicamente viável para o proprietário da terra ou para o operador do aterro já que não há receita para cobrir os altos custos do equipamento de LFG, tampouco para arcar com sua operação e manutenção (referir-se a Seção B.5 para detalhes).

LFG2: Liberação do gás de aterro na atmosfera, ou captura e destruição parcial do gás de aterro para atender às exigências regulamentares ou contratuais, ou para atender às preocupações de segurança e odor. Cenário comum. O gás do aterro continuaria a ser liberado na atmosfera, já que não há qualquer exigência que obrigue a captura e queima do gás de aterro. Este é o curso de ação mais plausível, além de ser uma prática comum.

LFG3: Coleta e uso do LFG para geração de energia ou abastecimento de gás fora do local do projeto. A maior parte do lixo, desde 1980 até 2004, foi depositada de forma não-controlada em um lixão que fechará no final de 2010, sem receber lixo adicional, o volume baixo e em declínio de LFG não satisfaria os requerimentos de geração de luz ou fornecimento de gás fora do local do projeto e, então, tornando essa alternativa implausível.

Resultado do sub-passo 1a:

Como descrito anteriormente, os cenários alternativos plausíveis para o projeto são o LFG1 e LFG2.

Sub-passo 1b. Consistência com leis e regulamentos obrigatórios.

Atualmente o Brasil não tem leis ou regulamentos que obriguem a captura e queima do gás de aterro. A agência ambiental do estado do Rio de Janeiro tem atuado para fechar os lixões e forçar os municípios a darem a destinação adequada ao lixo gerado. Isso pode ser feito por meio de concessões a entidades privadas para construir e operar aterros sanitários, ou para se responsabilizarem por toda a gestão do lixo do município. Contudo, em todos os casos a coleta e queima do gás de aterro nunca foi exigida. Portanto, todos os cenários alternativos identificados são consistentes com as leis e regulamentos obrigatórios no Brasil.

Resultado do sub-passo 1b:

Os cenários LFG1, LFG2 e LFG3 atendem às leis e aos regulamentos obrigatórios.

Passo 2: Identificar o combustível para a seleção da fonte de energia, considerando as políticas nacionais e/ou setoriais aplicáveis

No cenário de linha de base não há uso de energia, já que o lixo está somente sendo disposto no aterro; assim, este passo não se aplica.

Passo 3: Passo 2 e/ou Passo 3 da última versão aprovada da “Tool for demonstration and assessment of additionality” deve ser usada para avaliar quais alternativas deverão ser excluídas de considerações futuras.

Passo 2 (análise de investimento) da última versão aprovada da “Tool for demonstration and assessment of additionality” é usada e considerada no item B.5 deste DCP. O resultado desta análise mostra que o cenário LFG1 não é beneficiado de qualquer rendimento e assim não é financeiramente atrativo se comparado com a alternativa LFG2, a prática comum no Brasil.

Passo 4: Onde restar mais de uma alternativa credível e plausível, os participantes do projeto devem, como uma hipótese conservadora, usar o cenário de linha de base alternativo que resulte nas menores emissões de linha de base como o cenário mais provável.

Como demonstrado na seção B.5, o resultado da análise é que o cenário de linha de base mais plausível para a atual atividade do projeto é LFG2 “Atmospheric release of the landfill gas”, só restando um cenário e, portanto, Passo 4 não se aplica.

B.5. Descrição de como as emissões antropogênicas de GEE por fontes são reduzidas para um nível inferior ao que teria ocorrido na ausência da atividade do projeto de MDL registrada (avaliação e demonstração de adicionalidade): >>
--

A adicionalidade é determinada usando a “Tool for demonstration and assessment of additionality” – Versão 5.2.

Passo 1. identificação de alternativas à atividade do projeto, consistentes com as leis e regulamentos em vigor.

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

Os três cenários considerados foram descritos na seção anterior.

A atividade do projeto não irá gerar eletricidade ou calor. Portanto, não há cenários alternativos para estes componentes.

Resultado do sub-passo 1a:

Como descrito anteriormente, os cenários alternativos plausíveis para o projeto são o LFG1 e LFG2.

Sub-passo 1b. Consistência com leis e regulamentos obrigatórios.

Todos os cenários acima estão alinhados às leis e regulamentos aplicáveis.

Resultado do sub-passo 1b:

Os cenários LFG1 e LFG2 atendem às leis e aos regulamentos obrigatórios.

Passo 2. Análise de Investimento

Sub-passo 2a. Determinar o método de análise adequado

Uma vez que o Projeto Itaoca de Gás de Aterro não gera outros benefícios financeiros ou econômicos além da renda relacionada ao MDL, aplicamos um cenário de análise de custo simples.

Resultado do sub-passo 2a:

O método adequado de análise é a análise de custo simples.

Sub-passo 2b. - Opção I. Aplicar a análise de custo simples

Como a atividade do projeto não receberá qualquer outra renda além das receitas das REC, é aplicada a análise de custo simples.

O custo total para a construção do sistema está estimado em aproximadamente de € 1.45 milhões de euros (preço constante 2010), conforme tabela 4.

Tabela 4: Custo estimado para os sistemas de coleta e queima de LFG

⁶

Tubulação e Cabeçotes	€ 354.895,19
Usina de biogás (sopradores, resfriadores, queimadores, tubulação e outros)	€ 958.228,56
Despesas de engenharia	€ 125.222,82
Custos totais estimados	€ 1.438.346,58

E além do custo de capital, o custo estimado para operação do sistema de coleta de LFG é de 5% do custo de investimento total (cerca de € 72.000/ano), com seguro e outros custos fixos, seu custo chega a pouco mais de € 100.000.

Dado o elevado custo de investimento, LFG1 (começar uma atividade do projeto sem ser como um projeto MDL) não é possível. Portanto, o único cenário plausível é a continuação do cenário atual LFG2 “*Atmospheric release of the landfill gas*”.

Resultado do sub-passo 2b:

O único cenário de linha de base plausível é o LFG2.

Passo 3. Análise de barreira

Considerando que a adicionalidade é demonstrada usando a análise financeira, a análise de barreira não é levada em consideração.

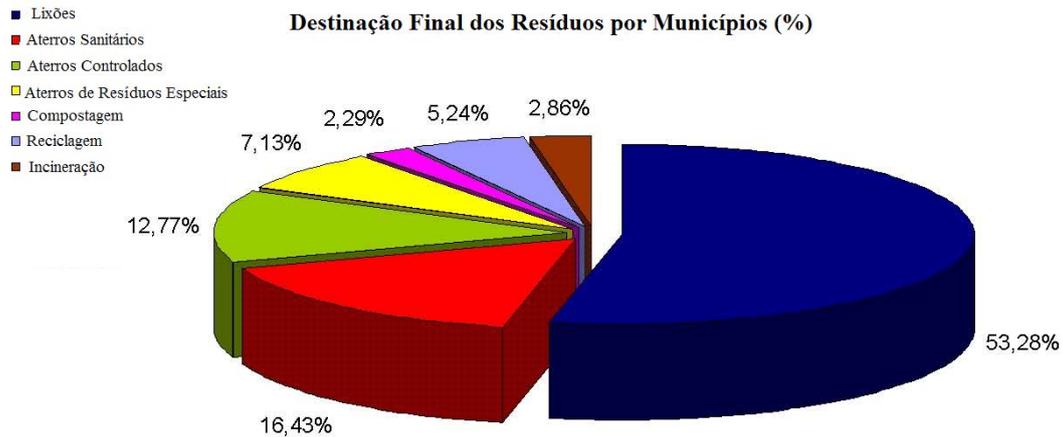
⁶ Baseado nas evidências apresentadas para a EOD durante a validação. Todos os valores foram convertidos para o preços fixos de 2010 utilizando taxas de inflação para USD e R\$. Todos os Fonte: Para os detalhes completos, favor verificar a planilha suporte de custos financeiros.

Passo 4. Análise da prática comum

Sub-passo 4a. Analisar outras atividades semelhantes à atividade de projeto proposta

A Figura 1 abaixo ilustra as mais recentes estatísticas oficiais sobre lixo sólido urbano no Brasil - *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 (PNSB 2000)*⁷.

Figura 1: Destinação Final do Lixo por Município no Brasil



Segundo o estudo do PNSB de 2000, o país produz 228,413 toneladas de lixo por dia, correspondendo a 1.35 kg/habitante/dia. A maior parte do lixo produzido no país é enviada a lixões que, na maioria dos casos, são áreas sem qualquer tipo de infra-estrutura adequada para evitar os perigos ambientais.

Resultado do sub-passo 4a:

Apenas uns poucos aterros no Brasil têm sistemas de coleta e queima de metano, sistemas de geração de energia, ou sistemas de tratamento de chorume por evaporação. A maioria dos aterros funciona com as emissões naturais de metano na atmosfera através de poços de concreto.

Sub-passo 4b. Discuta qualquer opção semelhante que esteja ocorrendo:

Todas as atividades do projeto implementadas no Brasil com extração e queima de metano, sopradores e sistemas de coleta e queima, o fazem devido ao incentivo oferecido pelo MDL.

Já a porcentagem de cidades que usam aterros sanitários, segundo o Brazil Country Profile publicado por Methane to Markets, são poucas as que tem sistema de recuperação, menos ainda as que possuem geração de energia e distribuição aos consumidores através de uma rede de distribuição de gás natural; aqueles que tem recuperação de gás e geração de energia são projetos de MDL. Isto pode ser corroborado pela análise do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2007⁸.

⁷ Fonte: Tabela 109, PNSB, 2000, Sítio:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>

⁸ Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2007. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2009. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>

De acordo com esse relatório, que considera amostras da maioria das municipalidades do país, temos que:

- Apenas 37.1% das unidades finais de depósito de lixo nas amostras corresponderam aos aterros sanitários (Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, tabela 6.14, página 130), considerado aproximado

- Dentre as unidades usadas para depósito de resíduo de lixo urbano analisadas por esta pesquisa, que inclui, além de aterros sanitários, lixões abertos e aterros controlados, apenas 45.3% dos aterros do país possuem sistema de coleta de gás de aterro o que não necessariamente consiste em sistema de captura forçada (Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, tabela 6.16, página 131);

- O gás do aterro é usado/queimado em apenas 6.4% das unidades finais de depósito de lixo (Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, tabela 6.16, página 131).

Atualmente, a extração e queima do metano, usando sopradores, sistemas de coleta e sistemas de queima são encontrados nos seguintes aterros no Brasil:

Planta	Número do Registro de MDL
• Aterro Bandeirantes	0164
• Aterro Novagerar	0008
• Aterro Onyx	0027
• Aterro Marca	0137
• Aterro Caieiras	0171
• Aterro Anaconda	0226
• Aterro São João	0373
• Aterro Canabrava	0893
• Aterro Aurá	0888
• Aterro Embralixo.Arauna - Bragança	1247
• Aterro ESTRE Itapevi	0911
• Aterro Quintaúna	0912
• Aterro ESTRE Pedreira	1134
• Aterro Salvador da Bahia	0052
• Aterro ESTRE Paulínia	0165
• Aterro Lara	0091
• Aterro Recreio	0648
• Aterro URBAM/ARAUNA	1247
• Aterro João Pessoa	1165
• Aterro Terrestre Ambiental (Santos)	1133
• Aterro CTRW (Vila Velha)	1491
• Aterro Alto-Tiete	1636
• Aterro Feira de Santana	1626
• Aterro Tijuquinhas (Santa Catarina)	1506
• Aterro SANDTEC	1908

Resultado do sub-passo 4b:

Este tipo de atividade de projeto não é muito comum no Brasil. Os aterros que operam este tipo de projeto representam apenas uma pequena parcela dos aterros totais existentes.

Resultado da análise:

A atividade do projeto é adicional, já que não há outro incentivo para instalar um sistema de coleta e queima de gás, além da receita do MDL. O cenário de linha de base atende a todas as exigências regulamentares e, portanto, sem o MDL o desenvolvedor do projeto não tem incentivo para implantar esta atividade de projeto, que não gera qualquer receita.

B.6. Reduções de emissão:

B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:

As seguintes ferramentas e metodologia se aplicam para a atividade de projeto proposta. Seguem os detalhes.

- ACM0001 – versão 11: “*Consolidated baseline and monitoring methodology for landfill gas project activities.*”
- Versão 05.2 – “*Tool for demonstration and assessment of additonality*”
- Versão 01 – “*Tool to determine project emissions from flaring gases containing methane*”.
- Versão 01- “*Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption*”;
- Versão 02- “*Tool to calculate project or leakage CO₂ emissions from fossil fuel combustion*”;
- Versão 05 - “*Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site*”.
- Versão 02 “*Tool to calculate the emission factor for an electricity system*”.

Emissões de linha de base

$$BE_y = (MD_{project,y} - MD_{BL,y}) * GWP_{CH_4} + EL_{LFG,y} \cdot CEF_{elec,BL,y} + ET_{LFG,y} * CEF_{ther,BL,y} \quad (1)$$

Onde:

- BE_y = Emissões de linha de base no ano y (tCO₂e).
- $MD_{project,y}$ = A quantidade de metano destruída no ano, em toneladas de metano (tCH₄) no cenário do projeto.
- $MD_{BL,y}$ = A quantidade de metano que seria destruída/combustada durante o ano, na ausência do projeto devido a exigências regulamentares e/ou contratuais, em toneladas de metano (tCH₄).
- GWP_{CH_4} = O valor do Potencial de Aquecimento Global do metano para o primeiro período de compromisso é 21 tCO₂e/tCH₄.
- $EL_{LFG,y}$ = Quantidade líquida de eletricidade produzida usando o GLP, que na ausência da atividade do projeto teria sido produzido pelas usinas elétricas conectadas à rede, ou por uma geração de energia cativa, com base em combustível fóssil, no local e fora do local, durante o ano y em horas megawatt (MWh).
- $CEF_{elec,BL,y}$ = Intensidade das emissões de CO₂ do combustível usado pela caldeira/aquecedor para gerar energia térmica que é deslocada pela geração de energia térmica a partir do LFG, em tCO₂e/TJ.

Dado o contexto da atividade do projeto, temos que:

$MD_{BL,y}$ =	Presumidamente zero, já que não há regulamentos ou acordos contratuais que exijam a captura e queima de metano.
$EL_{LFG,y}$ =	Presumidamente zero, uma vez que não há geração de eletricidade.
$ET_{LFG,y}$ =	Presumidamente zero, uma vez que não há geração de aquecimento térmico.
$MD_{project,y}$ =	Será determinado <i>ex-post</i> medindo a quantidade real de metano capturado e destruído, quando a atividade do projeto estiver operacional. O metano destruído pela atividade do projeto ($MD_{project,y}$) em um ano é determinado pelo monitoramento da quantidade de metano efetivamente queimada.

Assim, para a atividade do projeto, as emissões de linha de base são simplificados a:

$$BE_y = (MD_{project,y} - MD_{BL,y}) * GWP_{CH4} \quad (2)$$

Estimativa *ex-ante* da quantidade de metano que seria destruído no cenário do projeto durante o ano y, em toneladas de metano ($MD_{project,y}$).

A estimativa *ex-ante* da emissão de linha de base é feita segundo a “*Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site*” versão 05, onde $BE_{CH4,SWDS,y}$ significa as emissões de metano geradas durante o ano y a partir do despejo de lixo no depósito durante o início da atividade do projeto até o final do ano y (tCO₂e).

Segundo a ferramenta, temos que:

$$MD_{project,y} = BE_{CH4,SWDS,y} / GWP_{CH4} \quad (3)$$

Onde:

$$BE_{CH4,SWDS,y} = \varphi \cdot (1 - f) \cdot GWP_{CH4} \cdot (1 - OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_f \cdot MCF \cdot \sum_{x=1}^y \sum_j W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j(y-x)} \cdot (1 - e^{-k_j}) \quad (4)$$

Onde:

$BE_{CH4,SWDS,y}$ = As emissões de metano geradas pelo lixo colocado no depósito de lixo sólido (SWDS) entre o início da atividade de projeto e o final do ano y (tCO₂e).

φ = Fator de correção do modelo para contabilizar as incertezas do modelo (0,9)

f = Fração de metano capturada no SWDS e queimada, combustada ou usada de outra forma (0).

GWP_{CH4} = Potencial de Aquecimento Global (GWP) do metano, válido para o período de compromisso relevante (21).

OX = Fator de oxidação (refletindo a quantidade de metano do SWDS que é oxidado no solo ou em outro material que cobre o lixo) (0,1).

F = Fração de metano no gás SWDS (fração de volume) (0.5).

DOC_f = Fração de carbono orgânico degradável (DOC) que pode decompor (0.5)

MCF = Fator de correção do metano (0.8).

$W_{j,x}$ = Quantidade de lixo orgânico tipo j despejado no SWDS no ano x (toneladas) (MÉDIA: 224.000/ano).

DOC _j =	Fração de carbono orgânico degradável (por peso) no lixo tipo <i>j</i> .
k _j =	Taxa de deterioração do lixo tipo <i>j</i> .
j =	Categoria do tipo de lixo (índice).
x =	Ano durante o período de crédito: x vai do primeiro ano do primeiro período de crédito (x = 1) ao ano para o qual as emissões evitadas são calculadas (x = y).
y =	Ano para o qual as emissões de metano são calculadas.

A eficiência do sistema de coleta de GLP (40%)⁹, assim como a eficiência de queima (90%) foram ambas consideradas na estimativa *ex ante* de reduções de emissão.

Estimativa *ex-post* da quantidade de metano destruído no cenário do projeto durante o ano y, em toneladas de metano (MD_{project,y}).

Segundo a metodologia, o MD_{project,y} *ex-post* é determinado como segue:

$$MD_{project,y} = MD_{flared,y} + MD_{electricity,y} + MD_{thermal,y} + MD_{PL,y} \quad (5)$$

Onde:

- MD_{flared,y} = Quantidade de metano destruído por queima (tCH₄)
- MD_{electricity,y} = Quantidade de metano destruído por geração de eletricidade (tCH₄)
- MD_{thermal,y} = Quantidade de metano destruído para geração de energia térmica (tCH₄)
- MD_{PL,y} = Quantidade de metano enviado à tubulação para alimentar a rede de distribuição de gás natural (tCH₄)

Para esta atividade de projeto, já que o metano só será destruído por queima, temos que MD_{project,y} é determinado por:

$$MD_{project,y} = MD_{flared,y} \quad (6)$$

Onde:

MD_{flared,y} é determinado por:

$$MD_{flared,y} = \{LFG_{flare,y} * w_{CH_4,y} * D_{CH_4}\} - (PE_{flare,y} / GWP_{CH_4}) \quad (7)$$

Onde:

- LFG_{flare,y} = Quantidade de gás de aterro que alimentou o queimador (ou queimadores) durante o ano, medido em metros cúbicos (m³).
- w_{CH₄,y} = Média da fração de metano do gás de aterro, medida durante o ano e expressa como uma fração (em m³ CH₄ / m³ GPL).
- D_{CH₄} = Densidade de metano expressa em toneladas de metano por metro cúbico de metano tCH₄/m³CH₄.
- PE_{flare,y} = As emissões do projeto resultantes da queima do fluxo de gás residual no ano y (tCO₂e) determinadas segundo o procedimento descrito em “*Tool to determine project emissions from flaring gases Containing Methane*” Versão 1. O projeto usa um sistema de queima embutido, quer será continuamente monitorado.

⁹ Estudo de pré-exequibilidade. Itaoca. Abril 2008

Segundo a ferramenta, $PE_{\text{flare},y}$ é determinado como segue:

PASSO 1: Determinação da taxa de fluxo de massa do gás residual que é queimado

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

PASSO 3: Determinação da taxa de fluxo volumétrico do gás de exaustão, em uma base seca

PASSO 4: Determinação da taxa de fluxo de massa de metano, em uma base seca

PASSO 5: Determinação da taxa de fluxo de massa de metano do gás residual, em uma base seca

PASSO 6: Determinação da eficiência de queima por hora

PASSO 7: Cálculo das emissões anuais do projeto resultantes da queima, com base nos valores por hora medidos ou com base nas eficiências padrões de queima

PASSO 1. Determinação da taxa de fluxo de massa de gás residual que é queimado

Segundo a ferramenta, usando a abordagem simplificada, o incorporador do projeto só medirá a fração volumétrica do metano, e considerará a diferença para 100% como sendo nitrogênio (N_2).

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

Determinar as frações da massa de carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio no gás residual, calculado a partir da fração volumétrica de cada componente i no gás residual, como segue:

$$fm_{j,h} = \frac{\sum_i fV_{i,h} \cdot AM_j \cdot NA_{j,i}}{MM_{RG,h}} \quad (8)$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$fm_{j,h}$	-	Fração da massa do elemento j no gás residual na hora h
$fV_{i,h}$	-	Fração volumétrica do componente i no gás residual na hora h
AM_j	kg/kmol	Massa atômica do elemento j
$NA_{j,i}$	-	Numero de átomos do elemento j no componente i
$MM_{RG,h}$	kg/kmol	Massa molecular do gás residual na hora h
j		Os elementos carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio
i		Os componente CH_4 , CO , CO_2 , O_2 , H_2 , N_2

De acordo com a ferramenta, usando a abordagem simplificada, o responsável pelo projeto somente medira a fração volumétrica do metano. Por isso, somente os elementos C, H, N são incluídos nos cálculos do PASSO 2.

PASSO 3. Determinação da taxa de fluxo volumétrico do gás de exaustão, em uma base seca

Este passo é aplicado porque a queima é monitorada continuamente. Determinar a taxa média de fluxo volumétrico do gás de exaustão em cada hora h , com base em um cálculo estequiométrico do processo de combustão, que depende da composição química do gás residual, a quantidade de ar fornecido para combustá-lo, e da composição do gás de exaustão, como segue:

$$TV_{n,FG,h} = V_{n,FG,h} \times FM_{RG,h} \quad (9)$$

Onde:

VEJA ABAIXO AS REFERÊNCIAS PARA BASES SECAS

Variável	Unidade SI	Descrição
$TV_{n,FG,h}$	m^3/h	Taxa de fluxo volumétrica do gás de exaustão em base seca e condições normais na hora h
$V_{n,FG,h}$	m^3/kg	Volume do gás de exaustão no queimador em base seca e condições normais por kg de gás residual na hora h
$FM_{RG,h}$	kg gás residual/h	Taxa de fluxo de massa do gás residual na hora h

$$V_{n,FG,h} = V_{n,CO_2,h} + V_{n,O_2,h} + V_{n,N_2,h} \quad (10)$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$V_{n,FG,h}$	m^3/kg gás residual	Volume do gás de exaustão do queimador em base seca e condições normais por kg de gás residual na hora h
$V_{n,CO_2,h}$	m^3/kg gás residual	Quantidade de volume de CO_2 livre no gás de exaustão do queimador em condições normais por kg de gás residual na hora h
$V_{n,N_2,h}$	m^3/kg gás residual	Quantidade de volume de N_2 livre no gás de exaustão do queimador em condições normais por kg de gás residual na hora h
$V_{n,O_2,h}$	m^3/kg gás residual	Quantidade de volume de O_2 livre no gás de exaustão do queimador em condições normais por kg de gás residual na hora h

$$V_{n,O_2,h} = n_{O_2,h} \times MV_n \quad (11)$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$V_{n,O_2,h}$	m^3/kg gás residual	Quantidade de volume de O_2 livre no gás de exaustão do queimador em condições normais por kg de gás residual na hora h
$n_{O_2,h}$	kmol/kg gás residual	Quantidade de mols de O_2 no gás de exaustão do queimador em condições normais por kg de gás residual queimado em hora h

MV_n	$m^3/kmol$	Volume de um mol de qualquer gás ideal em temperatura e pressão normais (22.4L/mol)
--------	------------	---

$$V_{n,N_2,h} = MV_n * \left\{ \frac{fm_{N,h}}{200AM_N} + \left(\frac{1 - MF_{O_2}}{MF_{O_2}} \right) * [F_h + n_{O_2,h}] \right\} \quad (12)$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$V_{n,N_2,h}$	m^3/kg gás residual	Quantidade de volume de N_2 livre no gás de exaustão do queimador em condições normais por kg de gás residual na hora h
MV_n	$m^3/kmol$	Volume de um mol de qualquer gás ideal em temperatura e pressão normais (22.4m ³ /Kmol)
$fm_{N,h}$	-	Fração da massa de nitrogênio no gás residual em hora h
AM_n	$kg/kmol$	Massa atômica de nitrogênio
MF_{O_2}	-	Fração volumétrica de O_2 no ar
F_h	$kmol/kg$ gás residual	Quantidade estequiométrica de mols de O_2 necessário para a completa oxidação de um kg de gás residual em hora h
$n_{O_2,h}$	$kmol/kg$ gás residual	Quantidade de mols de O_2 no gás de exaustão do queimador por kg de gás residual queimado em hora h

$$V_{n,CO_2,h} = \frac{fm_{C,h}}{AM_C} * MV_n \quad (13)$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$V_{n,CO_2,h}$	m^3/kg gás residual	Quantidade de volume de O_2 livre no gás de exaustão do queimador por kg de gás residual queimado em hora h
$fm_{C,h}$	-	Fração da massa de carbono no gás residual em hora h
AM_c	$kg/kmol$	Massa atômica de carbono
MV_n	$m^3/kmol$	Volume de um mol de qualquer gás ideal em temperatura e pressão normais (22.4m ³ /Kmol)

$$n_{O_2,h} = \frac{t_{O_2,h}}{(1 - (t_{O_2,h} / MF_{O_2}))} * \left[\frac{fm_{C,h}}{AM_C} + \frac{fm_{N,h}}{2AM_N} + \left(\frac{1 - MF_{O_2}}{MF_{O_2}} \right) * F_h \right] \quad (14)$$

:

Variável	Unidade SI	Descrição
$n_{O_2,h}$	kmol/kg gás residual	Quantidade de mols O_2 no gás de exaustão da caldeira por kg gás residual queimado em hora h
$t_{O_2,h}$	-	Fração volumétrica de O_2 no gás de exaustão na hora h
MF_{O_2}	-	Fração volumétrica de O_2 no ar (0.21)
F_h	kmol/kg gás residual	
$fm_{j,h}$	-	Fração da massa do elemento j no gás residual na hora h (da equação 4)
AM_j	kmol/kg	Massa atômica do elemento j
j		Os elementos carbono (índice C) e nitrogênio (índice N)

$$F_h = \frac{fm_{C,h}}{AM_C} + \frac{fm_{H,h}}{4AM_H} - \frac{fm_{O,h}}{2AM_O} \quad (15)$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
F_h	kmol O_2 /kg gás residual	Quantidade estequiométrica de mols de O_2 preciso para completar a oxidação de um kg de gás residual em hora h
$fm_{j,h}$	-	Fração da massa do elemento j no gás residual na hora h (da equação 4)
AM_j	kg/mol	Massa atômica do elemento j
j		Os elementos carbono (índice C), hidrogênio (índice H) e oxigênio (índice O)

PASSO 4. Determinação da taxa de fluxo de massa de metano, em uma base seca

Este passo é aplicado porque a eficiência da queima é monitorada continuamente. O fluxo de massa de metano no gás de exaustão é baseado no fluxo volumétrico do gás de exaustão e na concentração medida de metano no gás de exaustão, como segue:

$$TM_{FG,h} = \frac{TV_{n,FG,h} * fv_{CH_4,FG,h}}{1000000} \quad (16)$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$TM_{FG,h}$	kg/h	Taxa de fluxo de massa do metano no gás de exaustão da caldeira em base seca e condições normais na hora h
$TV_{n,FG,h}$	m^3/h gás exaustão	Taxa de fluxo volumétrico do gás de exaustão em base seca e condições normais na hora h
$fv_{CH_4,FG,h}$	mg/m^3	Concentração de metano no gás de exaustão da caldeira em base seca e condições normais na hora h

PASSO 5. Determinação da taxa de fluxo de massa de metano, em uma base seca

A quantidade de metano no gás residual que flui para o queimador é produto da taxa de fluxo volumétrico do gás residual ($FV_{RG,h}$), da fração volumétrica do metano no gás residual ($f_{vCH4,RG,h}$) e da densidade do metano ($\rho_{CH4,n}$) nas mesmas condições de referência (condições normais e base seca ou úmida).

É necessário se referir às duas medidas (taxa de fluxo do gás residual e fração volumétrica de metano no gás residual) para a mesma condição de referência, que pode ser a base seca ou úmida. Se a umidade do gás residual for significativa (temperatura maior do que 60°C), a taxa de fluxo do gás residual medida, que geralmente se refere à base úmida, deve ser corrigida para uma base seca, pelo fato de a medida do metano geralmente ser realizada em uma base seca (ou seja, a água é removida antes da análise da amostra).

$$TM_{RG,h} = FV_{RG,h} \times f_{vCH4,RG,h} \times \rho_{CH4,n} \quad (17)$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$TM_{RG,h}$	kg/h	Taxa de fluxo de massa do metano no gás residual na hora h
$FV_{RG,h}$	m ³ /h gás	Taxa de fluxo volumétrico do gás residual em base seca em condições normais na hora h
$f_{vCH4,RG,h}$	-	Fração volumétrica do metano no gás residual em base seca e hora h (NB: corresponde ao $f_{v_i,RG,h}$ onde i refere-se ao metano)
$\rho_{CH4,n}$	kg/m ³	Densidade do metano em condições normais (0.716)

PASSO 6. Determinação da eficiência de queima por hora

A abordagem utilizada no projeto é de queimador embutido com monitoramento contínuo.

Neste caso a eficiência da queima na hora h ($\eta_{flare,h}$) é

- 0% se a temperatura do gás de exaustão da queima (T_{flare}) for abaixo de 500 °C por mais de 20 minutos durante a hora h .
- Determinado como segue, nos casos onde a temperatura do gás de exaustão da queima (T_{flare}) é superior a 500 °C por mais de 40 minutos durante a hora h :

$$\eta_{flare,h} = 1 - \frac{TM_{FG,h}}{TM_{RG,h}} \quad (18)$$

Variável	Unidade SI	Descrição
----------	------------	-----------

$\eta_{flare,h}$	-	Eficiência da caldeira em hora h
$TM_{FG,h}$	kg/h	Taxa de fluxo de massa do metano no gás de exaustão tirado a média em um período de tempo t (hora, dois meses ou ano)
$TM_{RG,h}$	kg/h	Taxa de fluxo de massa do metano no gás residual na hora h

PASSO 7. Cálculo das emissões anuais do projeto resultantes da queima

As emissões da queima são calculadas como a soma das emissões de cada hora h , com base na taxa de fluxo de metano no gás residual ($TM_{RG,h}$) e a eficiência da chama a cada hora h ($\eta_{flare,h}$), como segue:

$$PE_{flare,y} = \sum_{h=1}^{8760} TM_{RG,h} \times (1 - \eta_{flare,h}) \times \frac{GWP_{CH_4}}{1000} \quad (19)$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$PE_{flare,y}$	tCO ₂ e	Emissões do projeto advindas da queima do gás residual no ano y
$TM_{RG,h}$	kg/h	Taxa de fluxo de massa do metano no gás residual na hora h
$\eta_{flare,h}$	-	Eficiência da caldeira na hora h
GWP_{CH_4}	tCO ₂ e/tCH ₄	Potencial de Aquecimento Global do metano válido para o período do projeto

Emissões do Projeto:

Segundo a metodologia, as emissões do projeto são determinadas como segue:

$$PE_y = PE_{EC,y} + PE_{FC,y}, \quad (20)$$

Onde:

$PE_{EC,y}$ = As emissões resultantes do consumo de eletricidade no caso do projeto.
 $PE_{FC,y}$ = As emissões do projeto geradas pela combustão de combustível fóssil

As emissões do projeto resultantes de consumo de eletricidade ($PE_{EC,y}$) são calculadas segundo a versão 01 da “Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption”, o cenário A, “Consumo de energia da rede”, foi aplicado para esta atividade do projeto. O $PE_{EC,y}$ é calculado como segue:

$$PE_{EC,y} = EC_{PJ,y} * EF_{CP,y} * (1 + TDL_y) \quad (21)$$

Onde:

$EC_{PJ,y}$ Quantidade de eletricidade consumida pela atividade do projeto durante o ano, MWh
 $EF_{CP,y}$ Fator de emissão da rede brasileira tCO₂/MWh
 TDL_y Perdas médias de transmissão técnica e distribuição na rede no ano y para o nível de voltagem no qual a eletricidade é obtida da rede no local do projeto.

As emissões do projeto a partir da combustão de combustível fóssil ($PE_{FC,y}$) são calculadas segundo versão 02 da “*Tool to calculate project or leakage CO2 emissions from fossil fuel combustion*”. Para este projeto, (GPL – Gás de Petróleo Liquefeito) é usado para a ignição do sistema de queima e, assim, as emissões são calculadas como segue:

$$PE_{FC,y} = FC_{y,.} * COEF_y \quad (22)$$

Onde:

FC_y é o combustível fóssil (GPL) combustado
 $COEF_y$ é o coeficiente de emissão de CO_2 do GPL,

A quantidade de GPL combustada (FC_y) é calculada para *ex-ante* determinando o volume usado para apenas uma ignição no sistema de queima, segundo as instruções extraídas das Diretrizes IPP de 2006 para os Inventários de Gás de Efeito Estufa: Manual de Referência - Energia¹⁰, e então multiplicando este valor pelo número de ignições durante o ano (estas são estimadas *ex-ante* pelo incorporador do projeto, mas serão monitoradas *ex-post*). O GPL consumido no projeto será mensurado de acordo com a “*Tool to calculate project or leakage CO2 emissions from fossil fuel combustion*” versão 2.

O $COEF_y$ é calculado segundo a opção B da ferramenta:

$$COEF_y = NCV_y * EF_{CO_2y} \quad (23)$$

Onde:

NCV_y É a média ponderada do valor calórico líquido do tipo de combustível
 (0.106 GJ/m³)
 EF_{CO_2y} É a média ponderada do fator de emissão de CO_2 do tipo de combustível
 (0.0656 tCO₂/GJ)

As emissões do projeto resultantes da queima não foram apresentadas nesta seção, uma vez que já foram consideradas no parâmetro $MD_{project}$.

Vazamento

Nenhum efeito de vazamento precisa ser justificado sob esta metodologia.

Reduções de Emissão

As reduções de emissão são calculadas como segue:

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (24)$$

Onde:

ER_y = Reduções de emissão no ano y (tCO₂e/yr).

¹⁰ Para mais detalhes, consulte <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs6a.html>

$BE_y =$ Emissões de linha de base no ano y (tCO_2e/yr).

$PE_y =$ Emissões do projeto no ano y (tCO_2/yr).

B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação:

Dados / Parâmetro:	Exigências regulamentares em relação ao gás de aterro
Unidade de dados:	Normas
Descrição:	Exigências regulamentares relativas ao gás de aterro, Segundo a ABNT NBR (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e (Norma Brasileira), inclusive: BNT NBR 8419:1992 Versão Corrigida:1996. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.
Fonte dos dados utilizados:	Informação pública
Valor aplicado:	Será refletido no FA. A seção B.6.3 traz mais informações.
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	A informação será registrada para ser utilizadas para alterações no fator de ajuste (FA) ou diretamente no $MD_{BL, y}$ na renovação do período de crédito.
Comentário:	Informações mais detalhadas na Seção B.6.3.

Dados / Parâmetro:	GWP_{CH_4}
Unidade de dados:	tCO_2e/tCH_4
Descrição:	Potencial de aquecimento global do CH_4
Fonte dos dados utilizados:	IPCC
Valor aplicado:	21
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	Deve ser atualizado para qualquer decisão futura do COP/MOP
Comentário:	N/A

Dados / Parâmetro:	D_{CH_4}
Unidade de dados:	tCH_4/m^3CH_4
Descrição:	Densidade de metano
Fonte dos dados	IPCC

utilizados:	
Valor aplicado:	0,0007168
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	Em T e P padrões (0 graus C e 1.013 bar)
Comentário:	N/A

Dados / Parâmetro:	BE _{CH₄, SWDS,y}																									
Unidade de dados:	tCO ₂ e																									
Descrição:	A geração de metano a partir do aterro na ausência da atividade do projeto no ano y																									
Fonte dos dados utilizados:	Calculado seguindo a “ <i>Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site</i> ” - Versão 05.																									
Valor aplicado:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>BE_{CH₄,SWDS,y} (t CO₂e)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td> <td>146.351</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>114.712</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>92.407</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>76.432</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>64.770</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>56.061</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>49.392</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>44.146</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>39.905</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>36.386</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>720.562</td> </tr> </tbody> </table>		Ano	BE _{CH₄,SWDS,y} (t CO ₂ e)	2011	146.351	2012	114.712	2013	92.407	2014	76.432	2015	64.770	2016	56.061	2017	49.392	2018	44.146	2019	39.905	2020	36.386	Total	720.562
Ano	BE _{CH₄,SWDS,y} (t CO ₂ e)																									
2011	146.351																									
2012	114.712																									
2013	92.407																									
2014	76.432																									
2015	64.770																									
2016	56.061																									
2017	49.392																									
2018	44.146																									
2019	39.905																									
2020	36.386																									
Total	720.562																									
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	Segundo a “ <i>Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site</i> ” - Versão 05																									
Comentário:	Usado para estimativa <i>ex-ante</i> da quantidade de metano que seria destruída/combustada durante o ano																									

Dados / Parâmetro:	φ
Unidade de dados:	-

Descrição:	Fator de modelo de correção para incertezas do modelo
Fonte dos dados a serem utilizados:	Segundo a “ <i>Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site</i> ” - Versão 05
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	0,9
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Oonk et al. (1994) já validou diversos modelos de LFG baseados em 17 projetos de aterro sanitário realizados. A média relativa de erro dos modelos multi-fase foi taxada em 18%. Dadas as incertezas com o modelo e afim de estimar reduções nas emissões de modo conservativo, aplica-se um desconto de 10% no resultado dos modelos.
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	F
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fração do metano no gás SWDS (fração do volume)
Fonte dos dados a serem utilizados:	Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gás de Efeito Estufa
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	0,5
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a “ <i>Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site</i> ” - Versão 05
Comentário:	Esse fator reflete o fato de que alguns carbonos orgânicos degradáveis não se degradam ou degradam-se lentamente sob condições anaeróbicas em SWDS. O IPCC recomenda o valor padrão de 0.5

Dados / Parâmetro:	f
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fração do metano capturado em SWDS e queimado, combustado ou usado de forma diferente
Fonte dos dados a serem utilizados:	Segundo a “ <i>Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site</i> ” - Versão 05
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	0
Descrição dos	Todo o metano gerado foi diretamente expelido para a atmosfera antes da

métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	atividade do projeto. Quando da implementação da atividade do projeto, o metano capturado será apenas queimado.
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	OX
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fator de oxidação (refletindo a quantidade de metano do SWDS que é oxidada no solo ou em outro material de cobertura do lixo)
Fonte dos dados utilizados:	Segundo a “ <i>Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site</i> ” - Versão 05.
Valor aplicado:	0,1
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	Segundo a “ <i>Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site</i> ” versão 4 para depósitos de lixo sólido, este valor foi usado por motivos conservadores, já que o aterro tem usado o solo como cobertura.
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	MCF
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fator de correção de metano
Fonte dos dados utilizados:	Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gás de Efeito Estufa
Valor aplicado:	0,8
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	Segundo a “ <i>Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site</i> ” versão 5 para depósitos de lixo gerenciados, este valor deve ser aplicado ao aterro de Itaoca, já que este é para depósitos de lixo sólido não manejados – profundos e/ou com lençol freático alto. Abrange todos os SWDS que não atendam aos critérios de SWDS manejados e que tenham profundidades maiores ou iguais a 5 metros, e/ou lençol freático alto, próximo do nível do solo.
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	DOC _j			
Unidade de dados:	-			
Descrição:	Fração de carbono orgânico degradável (por peso) no lixo tipo <i>j</i> .			
Fonte dos dados utilizados:	Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gás de Efeito Estufa (adaptadas do Volume 5, Tabelas 2.4 e 2.5)			
Valor aplicado:	Os seguintes valores são aplicados para o lixo do tipo <i>j</i> :			
	<table border="1"> <tr> <td>Tipo de lixo <i>j</i></td> <td>DOC_j (% lixo úmido)</td> </tr> </table>	Tipo de lixo <i>j</i>	DOC _j (% lixo úmido)	
Tipo de lixo <i>j</i>	DOC _j (% lixo úmido)			

	<table border="1"> <tr> <td>Madeira e produtos madeireiros</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>Polpa, papel e papelão</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Alimento, restos de alimento, bebidas e tabaco (outros alem de lodo)</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Têxteis</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Lixo de Jardim, Quintal e Parque</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Vidro, plástico, metal e outros lixos inertes</td> <td>0</td> </tr> </table>	Madeira e produtos madeireiros	43	Polpa, papel e papelão	40	Alimento, restos de alimento, bebidas e tabaco (outros alem de lodo)	15	Têxteis	24	Lixo de Jardim, Quintal e Parque	20	Vidro, plástico, metal e outros lixos inertes	0
Madeira e produtos madeireiros	43												
Polpa, papel e papelão	40												
Alimento, restos de alimento, bebidas e tabaco (outros alem de lodo)	15												
Têxteis	24												
Lixo de Jardim, Quintal e Parque	20												
Vidro, plástico, metal e outros lixos inertes	0												
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	Segundo a “ <i>Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site</i> ” - Versão 05												
Comentário:	Os valores aplicados são para lixo úmido.												

Dados / Parâmetro:	DOC_f
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fração de carbono orgânico degradável (DOC) que pode decompor
Fonte dos dados utilizados:	Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gás de Efeito Estufa
Valor aplicado:	0,5
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	Segundo a “ <i>Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site</i> ” - Versão 05
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	k_j									
Unidade de dados:	-									
Descrição:	Taxa de deterioração do lixo tipo j .									
Fonte dos dados utilizados:	Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gás de Efeito Estufa (adaptadas do Volume 5, Tabela 3.3)									
Valor aplicado:	Os seguintes valores são aplicados para o lixo do tipo j : <table border="1" data-bbox="550 1713 1212 1937"> <thead> <tr> <th colspan="2">Lixo tipo j</th> <th>Tropical (MAT > 20°C) Úmido (MAP > 1000 mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Degradação lenta</td> <td>Polpa, papel, Papelão (que não Sedimento),</td> <td rowspan="2">0,07</td> </tr> <tr> <td>Têxteis</td> </tr> <tr> <td>Madeira, produtos</td> <td>0,035</td> </tr> </tbody> </table>	Lixo tipo j		Tropical (MAT > 20°C) Úmido (MAP > 1000 mm)	Degradação lenta	Polpa, papel, Papelão (que não Sedimento),	0,07	Têxteis	Madeira, produtos	0,035
Lixo tipo j		Tropical (MAT > 20°C) Úmido (MAP > 1000 mm)								
Degradação lenta	Polpa, papel, Papelão (que não Sedimento),	0,07								
	Têxteis									
	Madeira, produtos	0,035								

	Degradação moderada	de madeira e palha	
		Outros perecíveis orgânicos (exceto alimento) lixo de jardim e de parque	0,17
	Degradação rápida	Alimento, sobras de alimento, sedimento de esgoto, bebidas e cigarro	0,40
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	Segundo a “ <i>Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site</i> ” - Versão 05		
Comentário:	Os valores aplicados são para condições tropicais (MAT > 20°C) e úmidas (MAP > 1000m).		

Dados / Parâmetro:	E_{DS}
Unidade de dados:	%
Descrição:	Eficiência do sistema de desgaseificação que será instalado na atividade do Projeto
Fonte dos dados utilizados:	Incorporador do Projeto
Valor aplicado:	40
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	O valor de eficiência da coleta considera as condições físicas deste Aterro (parcialmente manejado) assim como o material de cobertura (cobertura do solo) usado sobre o lixo. De acordo com a exequibilidade do estudo, 40% é um fator conservador razoável para sítios não manejados e em termos da natureza dos materiais de cobertura e níveis de chorume e, ainda, o efeito resultado da coleta de LFG.
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	W_x
Unidade de dados:	toneladas
Descrição:	Valor total do lixo orgânico cujo despejo foi evitado no ano x (toneladas)
Fonte dos dados utilizados:	Incorporador do Projeto
Valor aplicado:	224.000 (média)
Justificativa da	Com base nas operações do Incorporador do Projeto, recebendo uma

seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	média de 800 tpd e funcionando 280 dias ao ano.
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	$P_{n,j,x}$																		
Unidade de dados:	%																		
Descrição:	Fração ponderada do lixo tipo j na amostra n coletada durante o ano x																		
Fonte dos dados utilizados:	Medidas da amostra feita por GETRES/Universidade Federal do Rio de Janeiro (Caracterização dos resíduos GETRES. Setembro 2010)																		
Valor aplicado:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Composição do Lixo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Polpa, papel, papelão (que não seja sedimento)</td> <td>% de RSU Úmido</td> <td>12,79</td> </tr> <tr> <td>Têxteis</td> <td>% de RSU Úmido</td> <td>4,05</td> </tr> <tr> <td>Alimento e sobras de alimento, bebidas e cigarro (que não seja sedimento)</td> <td>% de RSU Úmido</td> <td>46,54</td> </tr> <tr> <td>Lixo de Jardim, Quintal e Parque</td> <td>% de RSU Úmido</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Madeira e Produtos Madeiros</td> <td>% de RSU Úmido</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	Composição do Lixo			Polpa, papel, papelão (que não seja sedimento)	% de RSU Úmido	12,79	Têxteis	% de RSU Úmido	4,05	Alimento e sobras de alimento, bebidas e cigarro (que não seja sedimento)	% de RSU Úmido	46,54	Lixo de Jardim, Quintal e Parque	% de RSU Úmido	0	Madeira e Produtos Madeiros	% de RSU Úmido	0,9
Composição do Lixo																			
Polpa, papel, papelão (que não seja sedimento)	% de RSU Úmido	12,79																	
Têxteis	% de RSU Úmido	4,05																	
Alimento e sobras de alimento, bebidas e cigarro (que não seja sedimento)	% de RSU Úmido	46,54																	
Lixo de Jardim, Quintal e Parque	% de RSU Úmido	0																	
Madeira e Produtos Madeiros	% de RSU Úmido	0,9																	
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	Com base nas operações do Incorporador do Projeto																		
Comentário:																			

Dados / Parâmetro:	z
Unidade de dados:	
Descrição:	Numero de amostras coletadas durante o ano x
Fonte dos dados utilizados:	Medidas da amostra feita por GETRES/Universidade Federal do Rio de Janeiro (Caracterização dos resíduos GETRES. Setembro 2010)
Valor aplicado:	3
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e	Esta pesquisa foi conduzida pelo Grupo de Estudos em Tratamento de Resíduos (GETRES)/ Universidade Federal do Rio de Janeiro para a Haztec no ano de 2010.

procedimentos efetivamente aplicados:	
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	MM _{CH4}
Unidade de dados:	kg/kmol
Descrição:	Massa molecular do metano
Fonte dos dados utilizados:	Constante
Valor aplicado:	16,04
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	Segundo a <i>“Tool to determine project emissions from flaring gases containing methane” versão 1</i>
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	MM _{CO}
Unidade de dados:	kg/kmol
Descrição:	Massa molecular de monóxido de carbono
Fonte dos dados utilizados:	Constante
Valor aplicado:	28,01
Justificativa da seleção dos dados ou descrição dos métodos de medida e procedimentos efetivamente aplicados:	Segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane” versão 1</i>
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	MM _{CO2}
Unidade de dados:	kg/kmol
Descrição:	Massa molecular do dióxido de carbono
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	44,01
Descrição dos	Segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases</i>

métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	<i>containing methane” versão 1</i>
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	MM _{O2}
Unidade de dados:	kg/kmol
Descrição:	Massa molecular do oxigênio
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	32,00
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane” versão 1</i>
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	MM _{H2}
Unidade de dados:	kg/kmol
Descrição:	Massa molecular do hidrogênio
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	2,02
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane” versão 1</i>
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	MM _{N2}
Unidade de dados:	kg/kmol
Descrição:	Massa molecular do nitrogênio
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante

Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	28,02
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane” versão 1</i>
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	AM _C
Unidade de dados:	kg/kmol
Descrição:	Massa atômica do carbono
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	12,00
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane” versão 1</i>
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	AM _H
Unidade de dados:	kg/kmol
Descrição:	Massa atômica do hidrogênio
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	1,01
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane” versão 1</i>
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	AM _O
Unidade de dados:	kg/kmol
Descrição:	Massa atômica do oxigênio
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	16,00
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane” versão 1</i>
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	AM _N
Unidade de dados:	kg/kmol
Descrição:	Massa atômica de nitrogênio
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	14,01
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane” versão 1</i>
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	P _n
Unidade de dados:	Pa
Descrição:	Pressão atmosférica em condições normais
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	101.325
Descrição dos métodos e	Segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane” versão 1</i>

procedimentos de mensuração a serem aplicados:	
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	R_u
Unidade de dados:	$\text{Pa.m}^3/\text{kmol.K}$
Descrição:	Constante universal ideal de gás
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	8.314.472
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane” versão 1</i>
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	T_n
Unidade de dados:	K
Descrição:	Temperatura em condições normais
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	273,15
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane” versão 1</i>
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	MF_{O_2}
Unidade de dados:	Sem dimensões
Descrição:	Fração volumétrica de O_2 no ar
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante
Valor dos dados aplicados para fins de	0,21

calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a “ <i>Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane</i> ” versão 1
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	MV_n
Unidade de dados:	$m^3/Kmol$
Descrição:	Volume de um mol de qualquer gás ideal em condições normais
Fonte dos dados a serem utilizados:	Constante
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	22,414
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a “ <i>Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane</i> ” versão 1
Comentário:	

B.6.3 Cálculo *ex-ante* das reduções de emissão:

A estimativa *ex-ante* das reduções de emissão foi realizada usando a “*Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site*” –Versão 5. As reduções reais serão monitoradas *ex-post*.

Emissões de linha de base

Estimativa *ex-ante* de emissões de linha de base

$$BE_y = MD_{\text{project},y} * GWP$$

Cálculo do $MD_{\text{Project},y}$

- a) A estimativa *ex-ante* da quantidade de metano gerado pelo despejo de lixo no depósito de lixo sólido durante o ano ($MD_{Project,y}$) é calculada por:

$$MD_{project,y} = BE_{CH_4,SWDS,y} / GWP_{CH_4}$$

Nota: Tanto a eficiência do sistema de desgaseificação (40%) quanto a eficiência da queima (90%) foram levadas em consideração no cálculo *ex-ante* de emissões de linha de base. (Para detalhes ver a planilha de cálculos ER)

Tabela 5: Cálculo anual do $MD_{Project,y}$

Ano	BE _{CH₄,SWDS,y} (t CO ₂ e)	MD _{project,y} (t CH ₄)
2011	146.351	2.509
2012	114.711	1.966
2013	92.407	1.584
2014	76.432	1.310
2015	64.770	1.110
2016	56.061	961
2017	49.392	847
2018	44.146	757
2019	39.905	684
2020	36.386	624
Total	720.562	12.352

Tabela 6: Emissões de linha de base

	MD _{project} *GWP _{CH₄}	BE _y (t CO ₂)
2011	52.687	52.687
2012	41.296	41.296
2013	33.266	33.266
2014	27.516	27.516
2015	23.317	23.317
2016	20.182	20.182
2017	17.781	17.781
2018	15.893	15.893
2019	14.366	14.366
2020	13.099	13.099
Total	259.402	259.402

Emissões do Projeto

$$PE_y = PE_{EC,y} + PE_{FCj,y}$$

Para as emissões do Projeto resultantes de consumo de energia nós temos que, segundo a “Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption”, no cenário A, “Consumo de eletricidade da rede”, o $PE_{EC,y}$ é calculado como segue:

$$PE_{EC,y} = EC_{PJ,y} * EF_{CP,y} * (1+TDL_y)$$

Assim, já que o fator de emissão da rede para o Brasil ¹ é 0.1635 tCO₂/MWh, o consumo de eletricidade ao ano pelos equipamentos é de 9.28MWh e, segundo a ferramenta, o TDL_y é 20%, então temos que as emissões anuais do projeto totalizam:

$$PE_{EC,y} = 272.0MWh * 0.1635 tCO_2/MWh * (1+0.2) = 53.37 tCO_2e$$

Por outro lado, para as emissões de Projeto a partir da combustão de combustíveis fósseis nós temos que as emissões são:

$$PE_{FC,y} = 1.9E-06 * 0.0069 = 1.326E-08tCO_2e$$

Onde:

1.9E-06 foi calculado pelo consume de LFG pelo número de ignições esperadas no ano, e,

0.0069 foi calculado multiplicando NCV_y * EF_{CO₂y} (tCO₂/m³)

Onde:

NCV_y É a média ponderada do valor calórico líquido do tipo de combustível (0.106 GJ/m³)

EF_{CO₂y} É a média ponderada do fator de emissão de CO₂ do tipo de combustível (0.0656 tCO₂/GJ)

Assim, em suma temos que:

Emissões do Projeto

Tabela 7: Emissões do Projeto

Ano	PE_{ECy} (tCO ₂ e)	PE_{FCy} (tCO ₂ e)	Emissões Cumulativas do Projeto (tCO ₂ e)
2011	53,37	0,000000013	53,37
2012	53,37	0,000000013	53,37
2013	53,37	0,000000013	53,37
2014	53,37	0,000000013	53,37

¹ Para mais detalhes, consulte o Anexo 3

2015	53,37	0,000000013	53,37
2016	53,37	0,000000013	53,37
2017	53,37	0,000000013	53,37
2018	53,37	0,000000013	53,37
2019	53,37	0,000000013	53,37
2020	53,37	0,000000013	53,37
Total acumulado	533,7	0,00000013	533,7

B.6.4 Sumário da estimativa *ex-ante* das reduções da emissão:

Tabela 8: Sumario da estimativa *ex-ante* das Reduções da Emissão

Ano	Estimativa das emissões da atividade do projeto (tCO ₂ e)	Estimativa das emissões de linha de base (tCO ₂ e)	Estimativa das reduções da emissão (tCO ₂ e)
2011	53,37	52.687	52.633
2012	53,37	41.296	41.243
2013	53,37	33.266	33.213
2014	53,37	27.516	27.462
2015	53,37	23.317	23.264
2016	53,37	20.182	20.129
2017	53,37	17.781	17.728
2018	53,37	15.893	15.839
2019	53,37	14.366	14.312
2020	53,37	13.099	13.045
Total	533,7	259.402	258.869

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

B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:

Dados / Parâmetro:	LFG_{total,v}
Unidade de dados:	Nm ³
Descrição:	Quantidade total de gás de aterro capturado em Temperatura e Pressão normal
Fonte dos dados a serem utilizados:	Incorporador do Projeto
Valor dos dados aplicados para fins de	3.829.515 (Média anual sobre o período de crédito)

calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	De acordo com a metodologia na pagina 16 “In the case where LFG is just flared, one flow meter for each flare can be used provided that these meters used are calibrated periodically by an officially accredited entity;” Portanto o LFG_{total} será o mesmo que o LFG_{flare} , e terá seu fluxo medido continuamente (em intervalos médios de uma hora) pelo administrador do projeto. Dados serão agrupados mensalmente e anualmente.
Procedimentos de CQ/GC a serem aplicados:	O medidor de vazão deve ser calibrado segundo as especificações do fabricante. Ele deve passar por manutenção regular, testes e regime de calibragem, segundo as especificações do fabricante, para assegurar sua exatidão, que se presume ser superior a 95%.
Comentário:	Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da ultima emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Dados / Parâmetro:	$LFG_{flare,y}$
Unidade de dados:	Nm^3
Descrição:	Quantidade de gás de aterro queimado em Temperatura e Pressão normal
Fonte dos dados a serem utilizados:	Incorporador do Projeto
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	3.829.515 (Média anual sobre o período de crédito)
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Medido constantemente com um medidor de vazão (valor médio em um intervalo de tempo não superior a uma hora). Os dados serão agregados mensal e anualmente.
Procedimentos de CQ/GQ a serem aplicados:	O medidor de vazão deve ser calibrado segundo as especificações do fabricante. Ele deve passar por manutenção regular, testes e regime de calibragem, segundo as especificações do fabricante, para assegurar sua exatidão, que se presume ser superior a 95%.
Comentário:	Haverá apenas uma queima; o $LFG_{flare,y}$ é considerado equivalente à variável $FV_{RG,h}$ (taxa de fluxo volumétrico do gás residual), como descrito na “ <i>Tool to determine Project emissions from flaring gases containing methane</i> ” Versão 01 usada para determinar as emissões do projeto resultante da queima. Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da ultima emissão de RCEs para a atividade do projeto.

--	--

Dados / Parâmetro:	PE_{flare,y}
Unidade de dados:	tCO ₂ e
Descrição:	Emissões do projeto resultantes da queima do fluxo de gás residual no ano y
Fonte dos dados a serem utilizados:	Incorporador do Projeto
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	2.882 (Média anual sobre o período de crédito)
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Calculado segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing Methane”</i> . Versão 01
Procedimentos de CQ/GQ a serem aplicados:	Calculado segundo a <i>“Tool to determine Project emissions from flaring gases containing Methane”</i> . Versão 01
Comentário:	Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da última emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Dados / Parâmetro:	w_{CH₄,y}
Unidade de dados:	m ³ CH ₄ / m ³ LFG
Descrição:	Fração de metano no gás de aterro
Fonte dos dados a serem utilizados:	Incorporador do Projeto
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	50%
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Um analisador de gases marca LANDTEC será instalado a fim de analisar e amostrar o conteúdo de Metano , CO ₂ e Oxigênio dos gases do aterro, que serão monitorados e terão suas informações armazenadas e analisadas em um sistema de fluxo contínuo, conectado a um sistema de monitoramento e de arquivo das informações analisadas. O metano é analisado usando laser e tecnologia infra vermelha.
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	O analisador do gás será calibrado duas vezes ao ano e sujeito a manutenções regulares, de acordo com a especificação do fabricante.
Comentário:	O w _{CH₄} é considerado equivalente à variável fv _{CH₄,h} (fração volumétrica do componente CH ₄ no gás de aterro na hora h), como descrito em <i>“Tool to</i>

	<i>determine Project emissions from flaring gases containing methane” Versão 01. Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da ultima emissão de RCEs para a atividade do projeto.</i>
--	--

Dados / Parâmetro:	T
Unidade de dados:	°C
Descrição:	Temperatura do gás de aterro
Fonte dos dados a serem utilizados:	Incorporador do Projeto
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Medido constantemente para determinar a densidade do D _{CH4} metano.
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	O medidor de temperatura deve ser calibrado segundo as especificações do fabricante. Ele deve passar por manutenção regular, testes e regime de calibragem, segundo as especificações do fabricante, para assegurar sua exatidão, que se presume ser superior a 95%.
Comentário:	Não é necessário qualquer monitoramento de temperatura em separado quando forem usados medidor de vazão que medem automaticamente a temperatura e a pressão, expressando os volumes de LFG em metros cúbicos normalizados. Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da ultima emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Dados / Parâmetro:	P
Unidade de dados:	Pa
Descrição:	Pressão do gás de aterro
Fonte dos dados a serem utilizados:	Incorporador do Projeto
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	
Descrição dos métodos e	Medido constantemente para determinar a densidade do D _{CH4} metano.

procedimentos de mensuração a serem aplicados:	
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	O medidor de temperatura deve ser calibrado segundo as especificações do fabricante. Ele deve passar por manutenção regular, testes e regime de calibragem, segundo as especificações do fabricante, para assegurar sua exatidão, que se presume ser superior a 95%.
Comentário:	Não é necessário qualquer monitoramento de temperatura em separado quando forem usados medidor de vazão que medem automaticamente a temperatura e a pressão, expressando os volumes de LFG em metros cúbicos normalizados. Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da última emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Dados / Parâmetro:	T_{flare}
Unidade de dados:	°C
Descrição:	Temperatura no gás de exaustão da queima
Fonte dos dados a serem utilizados:	Incorporador do Projeto
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	A temperatura no gás de exaustão será medida continuamente com um termopar tipo N, e continuamente monitorada como descrito na “ <i>Tool to determine project emissions from flaring gases containing methane</i> ” Versão 01.
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	O termopar será substituído ou calibrado todo ano.
Comentário:	Necessário para determinar o funcionamento adequado e as horas de funcionamento da queima. Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da última emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Dados / Parâmetro:	$t_{O_2,h}$
Unidade de dados:	--
Descrição:	Fração volumétrica de O_2 no gás de exaustão da queima na hora h
Fonte dos dados a serem utilizados:	Incorporador do Projeto
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas	

na seção B.5	
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Medido usando um analisador de gás contínuo. Os valores serão ponderados por hora. Os analisadores de amostra extrativa com água e dispositivos de remoção de particulados, ou analisadores <i>in situ</i> para determinação da base úmida. O ponto de medida (ponto de amostra) deve ser na seção superior da chama (80% da altura total da chama). A amostragem deve ser realizada com as sondas de amostragem adequadas para altas temperaturas (por exemplo, sondas inconel).
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	Os analisadores serão calibrados segundo a recomendação do fabricante com periodicidade mínima anual, para garantir sua precisão, que se presume ser superior a 95%. Uma verificação zero e uma verificação típica de valor zero serão realizadas pela comparação com um padrão de gás certificado.
Comentário:	O monitoramento deste parâmetro é devido ao monitoramento contínuo da eficiência da queima.

Dados / Parâmetro:	$NCV_{i,y}$
Unidade de dados:	GJ/m ³
Descrição:	Valor médio do Poder calorífico do combustível tipo I (GLP) no ano y
Fonte dos dados a serem utilizados:	Fornecedor do Combustível
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	0,1059
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Valores apresentados pelo fornecedor do Combustível. Implementado em linha com os padrões internacionais, o NCV será obtido para cada entrega do combustível, e a partir dos valores anuais mais altos serão feitos os cálculos.
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	Os valores serão avaliados para verificar se as incertezas estão dentro da faixa padrão do IPCC, conforme a tabela 1.2, Vol.2 do IPCC Guidelines .
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	$EF_{CO_2,i,y}$
Unidade de dados:	tCO ₂ /GJ
Descrição:	Valores médios do fator de emissão do CO ₂ no ano y
Fonte dos dados a serem utilizados:	Valores padrão até o limite de incerteza com 95% de confiabilidade, conforme demonstrado na tabela 1.4 do capítulo 1 do volume 2 (Energia) do 2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories (Não há

	disponível informações do fornecedor do combustível)
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	0,0656
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	Valores serão avaliados para qualquer futura revisão do IPCC Guidelines
Comentário:	.

Dados / Parâmetro:	TDL
Unidade de dados:	%
Descrição:	Perdas técnicas médias de transmissão e distribuição da rede no ano y para nível de voltagem obtida da rede na área do projeto
Fonte dos dados a serem utilizados:	Usado um valor padrão de 20% para as perdas de consumo de fontes de eletricidade como o <i>“Tool to calculate project emissions from electricity consumption” Versão 01.</i>
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	20
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Monitorado anualmente. Na ausência de dados do ano relevante, figuras mais recentes devem ser usadas, mas não mais velha de 5 anos. TDL deve ser estimado para as redes da distribuição e da transmissão da rede de eletricidade da mesma tensão que a conexão a onde a atividade do projeto de MDL esta conectada
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	
Comentário:	

Dados / Parâmetro:	f_v_{CH4,h}
Unidade de dados:	
Descrição:	Fração volumétrica de metano nos gases residuais em horas h
Fonte dos dados a serem utilizados:	Desenvolvedor do projeto
Valor dos dados	

aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Medidas contínuas em base úmida até os gases excederem temperatura de 60 °C
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	Cromatografo de gás. Os analisadores serão calibrados de acordo com as recomendações do fabricante. Uma verificação zero e um valor típico será fornecido para comparação com os certificados padrões do gás.
Comentário:	Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da ultima emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Dados / Parâmetro:	$FV_{RG,h}$
Unidade de dados:	m^3/h
Descrição:	Taxa de vazão volumétrica dos gases residuais em base úmida em condições normais em horas h
Fonte dos dados a serem utilizados:	Desenvolvedor do projeto
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	-
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Medidas contínuas em base unida
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	Medidores de vazão estarão periodicamente calibrados de acordo com as recomendações do fabricante.
Comentário:	O monitoramento deste parâmetro é devido à monitoração contínua da eficiência do queimador. Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da ultima emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Dados / Parâmetro:	$fv_{CH_4,FG,h}$
Unidade de dados:	Mg/m^3
Descrição:	Concentração do metano nos gases de exaustão do queimador em base seca e condições normais em horas h

Fonte dos dados a serem utilizados:	Desenvolvedor do projeto
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	-
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Medidas contínuas . Valores horários serão agrupados ou em intervalos menores
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	Cromatografo de gás. Os analisadores serão calibrados de acordo com as recomendações do fabricante. Uma verificação zero e um valor típico será fornecido para comparação com os certificados padrões do gás
Comentário:	Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da ultima emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Dados / Parâmetro:	EC_{PI,y}
Unidade de dados:	MWh
Descrição:	Consumo local de eletricidade fornecida pela rede atribuível à atividade do projeto no ano y
Fonte dos dados a serem utilizados:	Incorporador do Projeto
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	272,0 (estimativa <i>ex-ante</i> do Incorporador do Projeto, com base no consumo monitorado pelo mesmo equipamento instalado em um local de projeto administrado pelo mesmo incorporador do projeto)
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	A eletricidade será medida continuamente, usando um medidor de eletricidade. Os dados serão agregados com periodicidade mínima anual, como disposto na “ <i>Tool to calculate Project emissions from electricity consumption</i> ” versão 01.
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	O medidor de eletricidade estará sujeito a manutenção regular e testes, segundo estipulado pelo fornecedor do medidor, para garantir a precisão. A aferição será executada estritamente de acordo com as especificações do fabricante. Verificação cruzada dos resultados da medida com as faturas para eletricidade comprada, se relevante.
Comentário:	Necessário para calcular as emissões do projeto. Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da ultima emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Dados / Parâmetro:	FC_y
Unidade de dados:	m ³ /ano
Descrição:	Combustão local de combustíveis fósseis atribuível à atividade do projeto no ano y
Fonte dos dados a serem utilizados:	Incorporador do Projeto
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	1,908E-06 (estimativa <i>ex-ante</i> do Incorporador do Projeto, com base no consumo monitorado pelo mesmo equipamento instalado em um local de projeto administrado pelo mesmo incorporador do projeto)
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	O combustível usado para a atividade do projeto será continuamente monitorado para mapear o número de ignições do sistema e, portanto, usando medidor de massa ou volume, segundo a “ <i>Tool to calculate project or leakage CO2 emissions from fossil fuel combustion</i> ” versão 02. Haverá um livro de controle para registrar as medidas. Gas Flow Meter será utilizado de acordo com “ <i>Tool to calculate project or leakage CO2 emissions from fossil fuel combustion</i> ” version 02. O controle e armazenamento das medições serão guardadas em livro específico.
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	As quantidades medidas de consumo de combustível serão cruzadas com as faturas de compra disponibilizadas pelos registros financeiros.
Comentário:	Necessário para calcular as emissões do projeto. Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da última emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Dados / Parâmetro:	PE_{EC,y}
Unidade de dados:	t _{CO2}
Descrição:	Emissões do projeto resultante do consumo de eletricidade pela atividade do projeto no ano y
Fonte dos dados a serem utilizados:	Calculado segundo a “ <i>Tool to calculate project emissions from electricity consumption</i> ” versão 01.
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	53,37
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Segundo a “ <i>Tool to calculate project emissions from electricity consumption</i> ” versão 01.
Procedimentos de CQ/GQ a serem	Segundo a “ <i>Tool to calculate project emissions from electricity consumption</i> ” versão 01.

usados:	
Comentário:	Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da última emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Dados / Parâmetro:	$PE_{FC,y}$
Unidade de dados:	tCO ₂ e
Descrição:	As emissões do projeto geradas pela combustão de combustível fóssil
Fonte dos dados a serem utilizados:	Calculado segundo a “ <i>Tool to calculate project or leakage CO₂ emissions from fossil fuel combustion</i> ” - Versão 02.
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	1,326E-08
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Calculado segundo a “ <i>Tool to calculate project or leakage CO₂ emissions from fossil fuel combustion</i> ” versão 02
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	Os resultados da medida serão cruzados com as faturas de compra de combustível
Comentário:	Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da última emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Dados / Parâmetro:	EF_{grid,BM,y}
Unidade de dados:	tCO ₂ /MWh
Descrição:	Margem de Construção para o Brasil
Fonte dos dados a serem utilizados:	Dados disponíveis para o ano de 2009
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	0, 0794
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Calculado segundo a “ <i>Tool to calculate the emission factor for an electricity system</i> ” versão 02.
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	

Comentário:	Para obter detalhes sobre os cálculos, por favor consulte o Anexo 3. Este valor será monitorado <i>ex-post</i> . Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da última emissão de RCEs para a atividade do projeto.
-------------	---

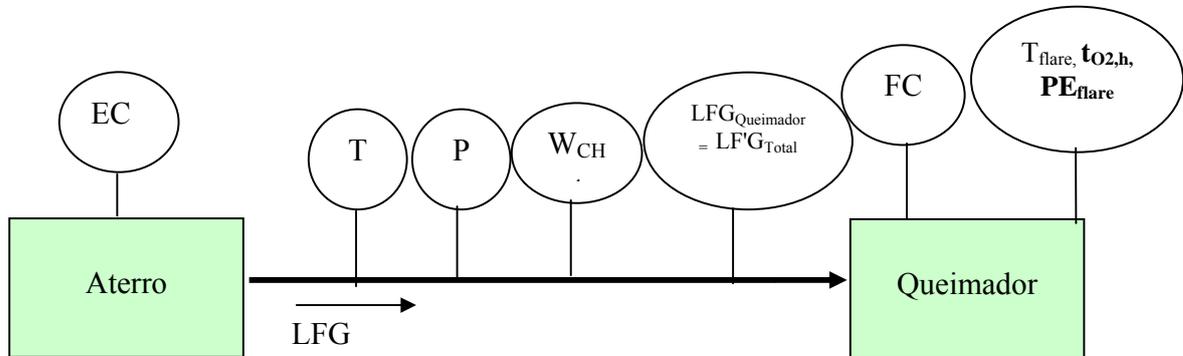
Dados / Parâmetro:	EF_{grid,OM,y}
Unidade de dados:	tCO ₂ /MWh
Descrição:	Margem de operação para o Brasil.
Fonte dos dados a serem utilizados:	Dados publicados disponíveis para 2009
Valor dos dados aplicados para fins de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.5	0,2476
Descrição dos métodos e procedimentos de mensuração a serem aplicados:	Calculado segundo a “ <i>Tool to calculate the emission factor for an electricity system</i> ” versão 02.
Procedimentos de CQ/GQ a serem usados:	
Comentário:	Para obter detalhes sobre os cálculos, por favor consulte o Anexo 3. Este valor será monitorado <i>ex-post</i> . Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da última emissão de RCEs para a atividade do projeto.

B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:

As seguintes variáveis devem ser medidas para determinar e contabilizar as reduções de emissão relativas ao Projeto Itaoça de Gás de Aterro.

- A quantidade de gás de aterro enviada para queima.
- A quantidade de metano no gás de aterro.
- A eficiência da queima.
- A pressão do LFG.
- A temperatura do LFG.
- O consumo elétrico de todos os sistemas, em MWh.
- O volume/massa do combustível fóssil usado para o sistema de queima.

Figura 1 – Plano de Monitoramento



Medições:

W_{CH_4} = Fração de CH_4

T = Temperatura

P = Pressão

F = Fluxo de LFG (m^3)

LFG_{Total} = Montante total de gás do aterro capturado = LFG_{Flare} = montante de gás de aterro queimado (como definido pela metodologia, desde de que o gás é somente queimado)

T_{flare} = Temperatura do gás de exaustão da queima

EC = Consumo de eletricidade pela atividade do projeto

FC = Consumo de combustível fóssil para ignição da caldeira

$t_{O_2,h}$ = Conteúdo do gás de exaustão

Para detalhes específicos sobre equipamentos de medição, por favor, ver B.7.1.

Segundo a ACM0001, os parâmetros abaixo devem ser monitorados

- Quantidade de gás de aterro gerado (em Nm^3 , usando o medidor de vazão), onde pela metodologia “*In the case where LFG is just flared, one flow meter for each flare can be used*” para a quantidade total ($LFG_{total,y}$), desde que serão a mesma quantidade alimentada a caldeira ($LFG_{flare,y}$). O $LFG_{flare,y}$ será medido continuamente.
- A fração de metano no gás de aterro ($w_{CH_4,y}$) deve ser medida com um analisador contínuo. A fração de metano do gás de aterro a ser medida em base úmida.
- A Temperatura e a Pressão do gás de Aterro (T, P) são medidas continuamente para determinar a densidade do metano D_{CH_4}
- A temperatura do gás de exaustão será medida continuamente com um termômetro N e monitorada continuamente, como disposto pela metodologia para determinar a operação adequada e o horário de funcionamento da queima.
- A fração volumétrica de O_2 no gás de exaustão será monitorada para a eficiência da queima.
- As quantidades de combustíveis fósseis necessários para operar o projeto de gás

de aterro serão monitoradas.

- A quantidade de eletricidade usada no local para a atividade do projeto.
- As emissões do projeto derivadas da combustão dos combustíveis fósseis necessários para operar o projeto de gás de aterro.
- As emissões do projeto derivadas do consumo de eletricidade para a atividade do projeto.
- O fator de emissão da rede, como publicado pela Autoridade Nacional Designada.

Dados serão mantidos por 2 anos após o fim do período de crédito ou quando da última emissão de RCEs para a atividade do projeto.

Responsabilidade pela gestão do projeto. As informações sobre o Gerente de Monitoramento, a equipe de projeto e a inspeção interna do programa de captura e queima de LFG são apresentadas abaixo.

- Gerente de monitoramento. Um gerente bem capacitado será responsável pelo plano de monitoramento e supervisão dos dados coletados. O gerente reportará mensalmente o desempenho e dados do projeto. Além disso, o gerente reportará imediatamente à gestão sênior da empresa se for detectada qualquer falha no desempenho como, por exemplo, medidor de vazão não funcionando. Durante o período de crédito, o Gerente de Monitoramento será o principal contato para os verificadores, a Autoridade Nacional Designada, o Banco Mundial e qualquer outra entidade designada.
- Equipe do Projeto. A equipe do projeto de LFG se reunirá no mínimo a cada mês para discutir o desempenho do projeto de captura e queima de LFG. Os membros da equipe do projeto incluem o Gerente de Monitoramento e o Gerente Geral do aterro Itaoca. As reuniões da equipe de projeto podem ser incluídas nas reuniões regulares, mas as atas das reuniões serão registradas como for necessário. Em caso de não conformidade, cada membro da equipe será convocado para uma reunião da equipe do projeto.
- Inspeção interna. O plano de monitoramento que inclui todos os procedimentos, relatórios, dados e pessoal definidos será inspecionado internamente para garantir que as atividades de monitoramento estejam em conformidade. Essas inspeções internas devem ser realizadas especialmente no começo do período de crédito, para garantir os procedimentos de monitoramento.

Treinamento. Um programa de treinamento será desenvolvido para todos os funcionários envolvidos no projeto de captura e queima de gás de aterro. O programa definirá o tipo e a frequência do treinamento. O Gerente Geral do local deve fazer com que apenas funcionários treinados e qualificados trabalhem no projeto. O conteúdo do programa de treinamento dependerá do histórico dos participantes e da função que cada um exercerá. Dependendo da função de cada empregado, eles receberão informações abrangentes sobre os aspectos gerais e técnicos do projeto de captura e queima de gás.

Os fornecedores de tecnologia devem dar instruções e treinamento ao pessoal do projeto sobre a instalação, operação, manutenção e calibração do equipamento de monitoramento. Com o decorrer do tempo, à medida que os funcionários mudarem, novos empregados serão treinados nesses tópicos pela equipe remanescente.

Gestão de dados – procedimentos de Controle de Qualidade e Garantia de Qualidade. O projeto criará um sistema de gestão de qualidade que garantirá a qualidade e a precisão dos dados medidos, inclusive com medidas corretivas em caso de não conformidade. O sistema de gestão de qualidade deve incluir:

- Registros de monitoramento de campo do gás
 - As leituras diárias de todos os medidores no campo e serão registradas em planilhas impressas ou eletronicamente, sendo arquivadas imediatamente. Todos os dados coletados também serão inseridos nas planilhas e armazenadas em um sistema de informática imediatamente e, periodicamente, em discos.
 - Os controles periódicos dos registros de monitoramento de LFG em campo serão realizados para detectar qualquer desvio das RE estimadas, segundo as diretrizes para operação de queima de LFG e monitoramento para correção ou referência futura.
 - Relatórios periódicos serão elaborados para avaliar o desempenho e ajudar na gestão do desempenho.
- Avaliação dos dados de monitoramento
 - Seguindo certos critérios tais como o uso e estrito cumprimento dos métodos padrões, uso de métodos fora do padrão somente após a validação aprovada, uso de formulários padrões de relatório, inclusive medidas de processo, assim como dados de emissão, etc., para garantir a confiabilidade e precisão dos dados.
 - Um procedimento será desenvolvido para definir a responsabilidade de como os parâmetros críticos de dados e possíveis ajustes ou incertezas serão avaliados e realizados.
- Calibração e manutenção dos equipamentos.
 - medidor de vazão, analisadores de gás, outros equipamentos críticos ao projeto de MDL serão sujeitos a manutenção e teste regulares, segundo as especificações técnicas dos fabricantes, para garantir a precisão e o bom desempenho.
 - A calibração do equipamento será realizada periodicamente, segundo as especificações técnicas do fabricante.
- Ações corretivas
 - As ações para corrigir os desvios do Plano de Monitoramento e das diretrizes para operação e monitoramento da captura e queima de LFG serão implementadas à medida que esses desvios forem encontrados, quer pelo operador ou durante as auditorias internas.
 - Também serão estabelecidas ações corretivas no caso de mau funcionamento ou falha dos equipamentos ou sistemas.

- Auditorias de local
 - A equipe de gestão da empresa para este projeto realizará auditorias regulares no local, para assegurar que o monitoramento e os procedimentos operacionais estão sendo observados segundo o plano de monitoramento e as diretrizes para operação de captura e queima de LFG, além das atividades de monitoramento.

- Armazenamento de documentos
 - Lista dos equipamentos de monitoramento (medidor de vazão, analisadores de gás, termômetros, etc.), inclusive seus números, nomes, fabricantes, especificações, requisitos de uso, etc.
 - Listas e relatórios de calibração, inclusive equipamentos ou peças calibrados, data, métodos e procedimentos de calibragem, sua precisão depois desses procedimentos, pessoal, dispositivos necessários, etc.
 - Manutenção de listas e relatórios de calibração, inclusive equipamentos ou peças calibrados, data, métodos e procedimentos de calibragem, sua precisão depois desses procedimentos, pessoal, dispositivos necessários, etc.
 - Manual operacional do projeto proposto.
 - Atas das reuniões da equipe do projeto de MDL.
 - Relatórios de não conformidade.
 - Planilhas mensais e anuais.
 - Plano de treinamento
 - Relatórios de auditoria/inspeção interna, inclusive pessoal, cronograma, conclusões, ações corretivas, inspeções de acompanhamento
 - Revisão anual de monitoramento

- Preparação de emergência para emissões não intencionais
 - No caso de mau funcionamento ou falha do equipe, serão adotadas as medidas corretivas oportunas para minimizar as consequências indesejadas.
 - Os funcionários do projeto serão treinados para lidar adequadamente com as situações que surgirem. Eles serão capazes de analisar uma situação anormal com eficiência, dando uma resposta imediata como, por exemplo, consertar os equipamentos com mau funcionamento, registro e relatório para a equipe de gestão de forma oportuna.
 - O operador da usina fará a inspeção do sistema de captura e queima de gás, pelo menos uma vez por semana, inclusive de todas as peças da usina que contêm metano (na superfície). Todos os resultados serão documentados. Em caso de vazamento, este será reparado segundo as recomendações do fabricante.

Verificação. A verificação é o ponto focal de um projeto de MDL e todos os documentos relevantes devem estar no lugar, arquivados e reunidos em um Relatório de Monitoramento ou uma revisão *in situ* pelo DOE (verificador), que está verificando o projeto. A equipe de gestão do projeto trabalhará em estreita cooperação com o verificador, e responderá as questões levantadas pelo DOE para a verificação da redução da emissão.

B.8 Data de preenchimento da inscrição da metodologia de estudo e monitoramento de linha de base, e o nome da pessoa/entidade (ou pessoas/entidades) responsável.

A metodologia de estudo e monitoramento de linha de base foram atualizados em 05/03/2009 para refletir as condições no ACM0001, Versão 11. A pessoa e a entidade responsáveis são informadas no Anexo I.

SEÇÃO C. Duração da atividade do projeto / período de crédito

C.1 Duração da atividade do projeto:

C.1.1 Data de início da atividade do projeto:

20/07/2010¹² que, segundo o Glossário de Termos, é a data quando “o participante do projeto comprometeu os gastos relativos à implementação ou relacionados à construção da atividade do projeto”.

C.1.2 Vida operacional esperada da atividade de projeto:

19 anos e 21 dias¹³

C.2 Escolha do período de crédito e informações relacionadas:

C.2.1. Período de crédito renovável

C.2.1.1. Data de início do primeiro período de crédito:

Deixado em branco intencionalmente.

C.2.1.2. Duração do primeiro período de crédito:

Deixado em branco intencionalmente.

¹² Apesar de inicialmente a vida esperada do projeto ter sido definida em 21 anos, por causa da vida útil dos equipamentos, este número foi alterado para 19 anos e 21 dias. A concessão do Aterro foi outorgada em 10 de agosto de 2004, para um período inicial de 15 anos, que pode ser estendido por mais 10 anos. Como a data de início do projeto é 01 de maio de 2010, a duração da atividade do projeto é de 19 anos e 21 dias. A documentação de suporte sobre a duração do contrato de concessão foi apresentada ao EOD para validação.

¹³ Embora a vida prevista do projeto fosse definida inicialmente como 21 anos, por causa da vida do equipamento, este número foi mudado a 19 anos e a 21 dias devido ao confinamento dado em o período da concessão. A concessão do dumpsite foi concedida agosto em 10, 2004 por um período inicial de 15 anos, que podem ser 10 mais anos prolongados. Tomar em consideração 25 anos de operação a data do fechamento será agosto 10, 2029. Desde o projeto a data de início é julho 20, 2010, a duração da atividade do projeto é 19 anos e 21 dias, que é calculada julho de 20, 2010 agosto a 10, 2029. A documentação de apoio no comprimento do contrato de concessão foi fornecida à CORÇA para a validação (Contrato de concessão PMSG No. 001/2004).

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

01/01/2011 ou data de registro, o que vier mais tarde

C.2.2.2. Duração:

10 anos e 0 meses

SEÇÃO D. Impactos ambientais**D.1. Documentação sobre a análise dos documentos ambientais, inclusive os impactos além das fronteiras do projeto:**

Segundo o inventário nacional de GEE realizado pela CETESB² (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) em 1994, naquela época o Brasil tinha mais de 6.000 depósitos de lixo, recebendo mais de 60.000 toneladas de lixo por dia. A maior parte do lixo (76%) foi depositada em lixões, sem qualquer controle, coleta de gás ou tratamento de água, geralmente operados sem qualquer licença ou controle pelas agências ambientais pertinentes. Segundo o mesmo estudo, 84% das emissões de metano no Brasil vêm do despejo de lixo em depósitos não controlados. Os 24% restantes são depositados em aterros “controlados” que, no entanto, geralmente são ineficientes em relação ao controle de emissões e percolado. Em poucos casos, quando os gases são coletados, essa coleta é feita por motivos de segurança (para evitar explosões) e normalmente as quantidades efetivamente coletadas são muito baixas devido aos altos níveis de percolados (que tampouco costumam ser drenados ou tratados), entupindo os dutos de drenagem.

Ao coletar e queimar o gás de aterro, o Projeto Itaoca de Gás de Aterro reduzirá os efeitos ambientais globais e locais das liberações não controladas. Os principais componentes do gás de aterro, metano e dióxido de carbono, não têm cor ou odor. A principal preocupação ambiental no mundo é que o metano é um gás de efeito estufa. O dióxido de carbono no LFG e da combustão do metano é considerado um carbono neutro, já que deriva de biomassa orgânica.

Apesar de a maioria das emissões de gás aterros ser rapidamente diluída na atmosfera, nos espaços confinados há um risco de asfíxia e/ou efeitos tóxicos se o gás do aterro estiver presente em altas concentrações. O gás de aterro também contém mais de 150 componentes de traço que podem causar outros efeitos ambientais locais e globais, tais

² Fonte: Inventário Brasileiro de gás metano gerado por resíduos. CETESB. São Paulo. Setembro de 2001. Website: http://www.cetesb.sp.gov.br/geesp/docs/docs_cetesb/3.pdf

como odores incômodos, destruição estratosférica da camada de ozônio, e criação de ozônio em nível da terra. Com a gestão apropriada do aterro de Itaoca, o gás de aterro será capturado e queimado, eliminando os riscos de efeitos tóxicos na comunidade local e no ambiente local.

A queima de gás de aterro também pode causar emissões de óxido de nitrogênio que variam muito de um lugar para o outro, dependendo do tipo de sistema e de até que ponto foram adotadas medidas para minimizar essas emissões. A combustão do gás de aterro também pode resultar na liberação de compostos orgânicos e quantidades de materiais tóxicos, inclusive mercúrio e dioxinas, apesar de essas liberações estarem em níveis significativamente mais baixos do que se o gás de aterro for queimado. Essas emissões também são consideradas significativamente menores do que a liberação contínua e incontrolada de gás de aterro.

As águas subterrâneas e superficiais podem ser contaminadas com o chorume não tratado dos aterros. O chorume pode causar problemas sérios de poluição da água se não for devidamente administrado. O escoamento da água superficial do local também pode causar cargas inaceitáveis de sedimento na água que recebe esse escoamento que, por sua vez, leva a uma geração excessiva de chorume e à migração das águas contaminadas para fora do local.

Para desenvolver a recuperação ambiental dos antigos depósitos, e os projetos do sistema de extração e queima de gás nos depósitos de lixo, não é necessário realizar estudos como o EIA (Estudo de Impacto Ambiental), bastando seguir uma abordagem simples, o RAS - Relatório Ambiental Simplificado, e outros estudos complementares para o Diagnóstico Ambiental que foi desenvolvido pela ARCADIS e submetidos ao INEA - Instituto Ambiental do Estado do Rio de Janeiro para análise.

Assim que o INEA terminar a análise, concederá a Licença de Instalação (LI) do sistema de extração de gás e queima e a recuperação ambiental.

D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos para os participantes do projeto ou para a parte anfitriã, apresente as conclusões e todas as referências de suporte para a documentação de uma avaliação de impacto ambiental realizada segundo os procedimentos estabelecidos pela Parte anfitriã:

Segundo o INEA, só é necessária uma licença para todas as atividades que serão desenvolvidas nos processos de recuperação ambiental na área do depósito e para as atividades de exploração de coleta e queima de gás de aterro.

A Novagerar / Haztec solicitou (Licença para Instalação e Operação das Atividades do Projeto) ao INEA uma licença de recuperação ambiental para o depósito de Itaoca (Número de Protocolo: E-07.202.754/07). A solicitação de licença foi apresentada em 05/09/2007. Esta é a única licença necessária para que o sistema de captura e queima de gás de aterro seja instalado e operado no depósito de Itaoca.

SEÇÃO E. Comentários das partes interessadas

E.1. Breve descrição de como as partes interessadas foram convidadas e como seus comentários foram compilados:

Como exigido pela Comissão Interministerial sobre a Mudança Climática Global (CIMGC), a Autoridade Nacional Designada (AND) do Brasil, as partes interessadas devem ser convidadas a comentar, como parte dos procedimentos de análise dos projetos de MDL e para emissão das cartas de aprovação. Este procedimento foi seguido pelo Projeto Itaoca de Gás de Aterro para apresentar ao público a sua iniciativa de mitigação de GEE. As cartas e o Resumo Executivo do projeto foram enviados aos seguintes interessados:

- Prefeitura Municipal de São Gonçalo - RJ.
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Gonçalo - RJ.
- Câmara dos Vereadores de São Gonçalo – RJ.
- FEEMA - Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – Rio de Janeiro .
- Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro.
- Fórum Brasileiro de Movimentos e Organizações Sociais (FBMOS)
- Estruturar – Cooperativa de catadores de Itaoca – São Gonçalo - RJ
- ABES – Rio – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
- Ministério Público Federal do Rio de Janeiro

A Resolução 7 do GIMGC foi seguida. Até o registro, o DCP em português e o anexo III da resolução estarão disponíveis no seguinte endereço:

www.haztec.com.br

E.2. Resumo dos comentários recebidos:

Segundo o comentário da FEEMA, a entidade agradece a correspondência enviada pela Novagerar / Haztec. A FEEMA estimula este tipo de projeto, porque ele usa tecnologia limpa e de eficiência, tal como o projeto de gás de aterro instalado em Nova Iguaçu, que foi licenciado por esta agência.

O FBMOS também teceu um comentário: a entidade agradece a correspondência enviada pela Novagerar / Haztec e propõe outra ferramenta para análise do desenvolvimento sustentável (Padrões Dourados).

E.3. Relate como os comentários recebidos foram considerados:

A Novagerar / Haztec apreciou os comentários da FEEMA e do FBMOS. A Novagerar / Haztec enviou uma carta agradecendo as considerações tecidas em relação ao Projeto Itaoca de Gás de Aterro.

O FBMOS (Fórum Brasileiro de Movimentos e Organizações Sociais) sugeriu que o projeto seguisse as provisões do Padrão de Ouro. Contudo, o projeto já tem que cumprir com os requisitos de salvaguarda do Banco Mundial, que cobrem os padrões ambientais,

sociais e similares. Esses padrões de salvaguarda apresentam um conjunto de controles rigorosos do desempenho do projeto.

Anexo 1

INFORMAÇÃO DE CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO

Organização:	Haztec Tecnologia e Planejamento Ambiental SA.
Endereço / Caixa Postal:	Rua São Jose, 70; 18º andar; Centro
Edifício:	São José
Cidade:	Rio de Janeiro
Estado/Região:	Rio de Janeiro
CEP:	20010-020
País:	Brasil
Telefone:	+55-21-3974-6150
Fax:	+55-21-3974-6705
E-mail:	Eduardo.gaiotto@haztec.com.br
URL:	www.haztec.com.br
Representada por:	Eduardo Gaiotto
Cargo:	Gerente de Projeto
Saudação:	Sr.
Último Nome:	Gaiotto
Nome do Meio:	
Primeiro Nome	Eduardo
Departamento:	Departamento de Gestão de Lixo
Celular:	+55-21-9611-4412
Fax direto:	+55-21-3974-6705
Telefone direto:	+55-21-397-9140
E-mail pessoal:	

Organização:	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) como Fideicomisso do Fundo de Carbono Espanhol (SCF)
Endereço / Caixa Postal:	1818 H Street, N.W.
Edifício:	MC
Cidade:	Washington
Estado/Região:	DC
CEP:	20433
País:	EUA
Telefone:	1202 473 9189
Fax:	1202 522 7432
E-mail:	IBRD-carbonfinance@worldbank.org
URL:	www.carbonfinance.org
Representada por:	Joelle Chassard
Cargo:	Gerente, Unidade de Financiamento de Carbono
Saudação:	Sra.
Último Nome:	Chassard

Nome do Meio:	
Primeiro Nome	Joelle
Departamento:	Unidade Comercial de Financiamento de Carbono do Banco Mundial
Celular:	-
Fax direto:	1-202-522-7432
Telefone direto:	1-202-473-9189
E-mail pessoal:	-

Organização:	Reino da Espanha – Ministério do Meio Ambiente e Assuntos Rurais e Marinhos; Ministério da Economia e das Finanças
Endereço / Caixa Postal:	Ministério do Meio Ambiente e Assuntos Rurais e Marinhos, c/ Alcalá 92
Edifício:	
Cidade:	Madri
Estado/Região:	
CEP:	28009
País:	Espanha
Telefone:	+34914361549
Fax:	+34914361501
E-mail:	amontalvo@mma.es
URL:	
Representada por:	Alicia Montalvo
Cargo:	
Saudação:	Srta.
Último Nome:	Montalvo
Nome do Meio:	
Primeiro Nome	Alicia
Departamento:	Poluição e Mudança Climática
Celular:	
Fax direto:	+34 91-4361549
Telefone direto:	+34 91-4361501
E-mail pessoal:	and@mma.es

Organização:	Reino da Espanha – Ministério de Economia e Finança
Endereço / Caixa Postal:	Po de La Castellana, 162
Edifício:	
Cidade:	Madri
Estado/Região:	
CEP:	28046
País:	Espanha
Telefone:	+34 91 583 76 59

FAX:	+34 91 583 52 11
E-Mail:	dgfint@meh.es
URL:	
Representado por:	
Cargo:	Diretora-Geral de Finanças Internacionais
Saudação:	
Último Nome:	FERNANDEZ GARCIA
Nome do Meio:	
Primeiro Nome:	Maria Jesus
Departamento:	Diretora-Geral de Finanças Internacionais
Celular:	
FAX direto:	
Telefone direto:	
E-mail pessoal:	

Anexo 2

INFORMAÇÃO EM RELAÇÃO AO FINANCIAMENTO PÚBLICO

Não há financiamento público do Projeto Itaoca de Gás de Aterro.

Anexo 3

INFORMAÇÃO DE LINHA DE BASE

1) Informação usada para determinar a linha de base ³

Tabela 9. Informação para determinação da linha de base

DADOS	VALOR	UNIDADES	FONTE
Ano de abertura	1980		
Ano de encerramento	2010		
Rx	Media de 800t/d variável	t/dia	
Composição do lixo		Percentual do lixo total	Caracterização do resíduo GETRES Set. 2010
Papel/papelão	12.79%		
Têxtil	4.05%		
Resto de comida	46.54%		
Lixo de Jardim Madeira e Produtos Madeiros	0.9%		
MCF	0.8		IPCC 2006
Taxa de degradação K			IPCC 2006 Para clima tropical úmido
Polpa, papel,	0.07		
Papelão Têxteis	0.07		
Alimentos e sobra de alimentos	0.4		
Lixo de jardim, Quintal e Parque	0.17		
DOCf	0.5		IPCC 2006
DOCj		(% base úmida)	IPCC 2006
Madeira e Produtos Madeiros	43		
Polpa, papel e papelão	40		
Alimentos e sobras de alimento têxteis	15		
Lixo de Jardim, Quintal e Parque	20		

³ As fontes de informação foram fornecidas ao DOE durante a visita de validação

Tabela 10: Histórico de Deposição do Lixo⁴

Ano	Geração de Lixo (toneladas)
1980	153,568
1981	156,702
1982	159,900
1983	163,163
1984	166,493
1985	169,891
1986	173,358
1987	176,896
1988	180,506
1989	184,190
1990	187,949
1991	191,785
1992	195,699
1993	199,692
1994	203,768
1995	207,926
1996	212,170
1997	216,500
1998	220,918
1999	225,427
2000	230,027
2001	234,721
2002	239,512
2003	244,400
2004	249,387
2005	254,477
2006	315,117
2007	242,039
2008	268,738
2009	315,058
2010	621,843

A tabela 10 apresenta o recebimento anual de lixo no aterro de Itaoca. Dados de 2005 a agosto de 2010 foram providos pela NovaGerar, que é uma participante do projeto, baseados em dados de pesagem. A fim de calcular a geração de lixo de 1980 a 2004, foi assumido um incremento anual passado de 2 % na geração de lixo. Os valores assumidos

⁴ 1980-2007 dados se baseiam no estudo - Pre-feasibility Study for the Preparation of Landfill Gas Project in Latin American and the Caribbean. Itaoca-Landfill Site São Gonçalo, Rio de Janeiro, Brazil, April 2008; Os dados de 2008- 2009 são diretamente de pesagens . O valor total para 2010 foi estimado usando as medições de Janeiro a Agosto de 2010.

são consistentes com o crescimento populacional da área. O valor de 2010 foi estimado usando as medições de Janeiro a Agosto de 2010.

Tabela 11. Precipitação mensal

Mês	Precipitação média em mm
Jan	165,7
Fev	137,7
Mar	140,45
Abr	111,35
Mai	102,8
Jun	87,6
Jul	70,7
Ago	74,2
Set	103,3
Out	92
Nov	136,15
Dez	186,35
Média anual	1,346

Tabela 12. Temperatura média mensal

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Max	29°C	30°C	29°C	28°C	27°C	25°C	26°C	26°C	25°C	26°C	27°C	29°C
Min.	23°C	23°C	23°C	22°C	21°C	19°C	18°C	19°C	19°C	20°C	22°C	22°C
Média	26°C	27°C	26°C	24°C	23°C	22°C	21°C	22°C	22°C	23°C	24°C	25°

Fator de Emissão da Rede Brasileira, $EF_{grid,CM,y}$

Segundo a “*Tool to calculate the emission factor for an electricity system*” versão 02, os passos abaixo foram seguidos:

PASSO 1. Identificar os sistemas elétricos relevantes.

PASSO 2. Decidir sobre a inclusão de usinas externas à rede, no sistema elétrico do projeto (opcional)

PASSO 3. Selecionar um método para determinar a margem de operação (MO)

PASSO 4. Calcular o fator de emissão da margem operacional segundo o método selecionado.

PASSO 5. Identificar o grupo de unidades elétricas a serem incluídas na margem de construção (MC).

PASSO 6. Calcular o fator de emissão da margem de construção.

PASSO 7. Calcular o fator de emissão da margem combinada.

O cálculo oficial foi desenvolvido pela Autoridade Nacional Designada (Comissão Interministerial de Mudança Climática) e foi usado. A metodologia e os cálculos são detalhados a seguir, assim como os dados fontes publicados pela Autoridade Nacional Designada.

A versão 02 da “*Tool to calculate the emission factor for an electricity system*” considera a determinação do fator de emissões para a rede na qual a atividade do projeto está conectada como

o principal dado a ser determinado no cenário de linha de base. Na reunião de 29 de abril de 2008, a Autoridade Nacional Designada decidiu, mediante comunicado oficial (http://www.mct.gov.br/upd_blob/0024/24562.pdf), usar um sistema de implante nacional (SIN) para toda a rede brasileira.

Segundo a ferramenta, temos que:

O fator de emissão da rede é calculado como a média ponderada do fator de emissão da margem de operação e o fator de emissão da margem de construção, conforme tCO₂/MWh.

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

Onde:

$EF_{grid,OM,y}$	=	Fator de emissão de CO ₂ na margem de operação no ano y (tCO ₂ /MWh)
$EF_{grid,BM,y}$	=	Fator de emissão de CO ₂ na margem de construção no ano y (tCO ₂ /MWh)
w_{OM}	=	Ponderação do fator de emissão da margem de operação (%)
w_{BM}	=	Ponderação do fator de emissão da margem de construção (%)

Neste caso, para a ponderação desses dois fatores, o valor padrão de 50% será considerado para ambos os fatores de emissão de margem de operação e de margem de construção (ou seja, $w_{OM} = w_{BM} = 0.5$).

Tanto para a margem de Operação quanto para a de Construção, a Autoridade Nacional Designada decidiu suprimir a barreira informacional, disponibilizado os cálculos diária e mensalmente.

Para o cálculo da Margem de Operação, $EF_{grid,OM,y}$, foi usada a análise de dados de despacho, opção (C) da “*Tool to calculate the emission factor for an electricity system*”. Segundo a ferramenta, temos que:

$$EF_{grid,OM-DD,y} = \frac{\sum_h EG_{PJ,h} \cdot EF_{EL,DD,h}}{EG_{PJ,y}}$$

Onde:

$EF_{grid,OM-DD,y}$	=	Análise dos dados de despacho do fator de emissão de CO ₂ na margem de operação no ano y (tCO ₂ /MWh)
$EG_{PJ,h}$	=	Eletricidade deslocada pela atividade de projeto na hora h do ano y (MWh)
$EF_{EL,DD,h}$	=	Fator de emissão de CO ₂ para as unidades da rede elétrica no topo da ordem de despacho na hora h no ano y (tCO ₂ /MWh)

$EG_{PJ,y}$ = Total de eletricidade deslocada pela atividade de projeto no ano y (MWh)
 h = Horas no ano y nas quais a atividade do projeto está deslocando eletricidade da rede
 y = Ano no qual a atividade de projeto está deslocando a eletricidade da rede

O fator de emissão por hora é calculado com base na eficiência energética da unidade elétrica e o tipo de combustível usado, como segue:

$$EF_{EL,DD,h} = \frac{\sum_n EG_{n,h} \cdot EF_{EL,ny}}{\sum_n EG_{n,h}}$$

Onde:

$EF_{EL,n,y}$ Fator de emissão de CO₂ da unidade elétrica n no ano y (tCO₂/MWh);
 $EG_{n,h}$ Quantidade líquida de eletricidade gerada e entregue à rede pela unidade elétrica n na hora h (MWh);
 n Unidades elétricas no topo do despacho.

Para o cálculo *ex-ante* do Fator de Emissão da Margem de Operação (MO), foi usada a média aritmética do Fator de Emissão da MO publicado pela Autoridade Nacional Designada (dados mais recentes disponíveis quando o projeto foi submetido para validação). (<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/307492.html>)

Margem Operação											
Fator de Emissão (tCO ₂ /MWh) - Mensal											
2009											
Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
0,2813	0,2531	0,2639	0,2451	0,4051	0,3664	0,2407	0,1988	0,1622	0,1792	0,181	0,194
										Media	0.2476

Assim, $EF_{grid,OM-DD,y} = 0.2476$

Para calcular a Margem de Construção, usamos a informação mais recente publicada pela Autoridade Nacional Designada, em 2007. Assim temos que:

Margem de Construção
Fator de Emissão (tCO ₂ /MWh) - Anual
2009
0.0794

$$EF_{grid,BM,y} = 0.0794$$

Estamos utilizando os valores divulgados para 2009.

Por fim, usando a fórmula para o fator de emissão de rede combinada, temos que:

$$EF_{grid,CM,y} = 0.5 * 0.0794 + 0.5 * 0.2476 = 0.1635 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

Anexo 4

INFORMAÇÃO DE MONITORAÇÃO

Não Aplicável