MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (CDM-PDD)
Versão 3 - em vigor desde: 28 de julho de 2006

SUMÁRIO

A. Descrição geral da atividade do projeto

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

C. Duração da atividade do projeto/período de obtenção de créditos

D. Impactos ambientais

E. Comentários das partes interessadas

Anexos

Anexo 1: Informações de contato dos participantes da atividade do projeto

Anexo 2: Informações sobre financiamento público

Anexo 3: Informações sobre a linha de base

Anexo 4: Plano de monitoramento

SEÇÃO A. Descrição geral da atividade do projeto

A.1. Título da atividade do projeto:

Projeto de MDL ENGEP & BEGREEN no aterro UTGR – Jambeiro

Version 03

Date: 27/03/2012

A.2. Descrição da atividade do projeto:

A unidade de tratamento e gerenciamento de resíduos sólidos de Jambeiro (UTGR – Jambeiro) é um aterro privado com início das operações previsto para 2012. UTGR - Jambeiro deverá receber resíduos sólidos não perigosos Municipais e Industriais (SW) das cidades localizadas no Vale do Paraíba e do litoral Norte do Estado de São Paulo, tais como: São José dos Campos, Ilhabela, Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Jambeiro, Paraibuna e Jacareí.

O aterro será implantado no município de Jambeiro, na Estrada Velha de Jambeiro, a cerca de 4 quilômetros da Rodovia dos Tamoios, com uma área de 138,99 hectares. O UTGR – Jambeiro deverá iniciar o recebimento dos SW em Julho de 2012, para operar 7 dias por semana, 24 horas por dia, 365 dias por ano, com capacidade total do local (9,656 milhões de m^3) devendo ser completada em 2032.

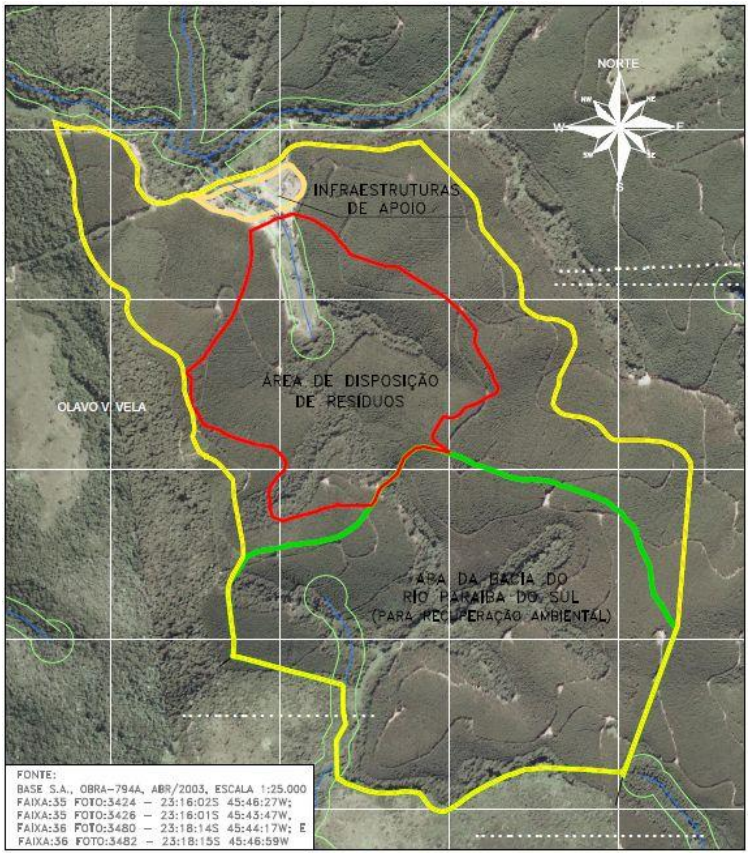


Figura 1 – Planta do terreno onde UTGR – Jambeiro será implantado

Como ocorre em operações modernas de aterro no Brasil, UTGR - Jambeiro será um aterro do tipo escavação e preenchimento, contendo um revestimento impermeável feito de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) colocado abaixo de um sistema de drenagem de lixiviado para proteger os lençóis freáticos. Os resíduos depositados serão dispostos de forma apropriada em áreas específicas, mecanicamente compactados e diariamente cobertos com a terra escavada das futuras células. Este tipo de operação está em conformidade com os requerimentos ambientais local e nacional[1], evita a infiltração do lixiviado para o subsolo como também a proliferação de insetos e pequenos roedores ao redor dos resíduos. Por outro lado, como o SW será manejado de forma anaeróbica, o conteúdo orgânico dos resíduos, através da sua decomposição, irá produzir grande quantidade de gás de aterro (LFG) que será emitida para a atmosfera. O LFG é rico em metano (CH_4), um gás estufa (GEE) com um potencial de aquecimento global (GWP) 21 vezes o GWP do dióxido de carbono (CO_2). Portanto, o cenário de linha de base da operação do UTGR - Jambeiro, conforme explicado na Seção B.4, envolve a emissão de CH_4, o qual contribui para aumentar o efeito estufa e consequentemente a mudança global do clima.

O propósito da atividade de projeto é reduzir as emissão de GH ao instalar no UTGR - Jambeiro um sistema ativo de extração de gás com equipamentos de combustão do metano. O projeto envolve o melhoramento da rede de tubulação planejada para a coleta de LFG e a instalação de sopradores,

[1] Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm (acessado Abril, 2011).

visando maximizar a taxa de recuperação do LFG. A rede de coleta de gás irá direcionar o LFG para ser destruído em queimadores.

Portanto, a atividade de projeto de MDL proposta irá reduzir as emissões de GEE ao capturar e queimar o metano que de outra forma seria liberado pelo aterro para a atmosfera.

Além de mitigar as mudanças climáticas, a atividade de projeto de MDL proposta também produzirá benefícios secundários, que contribuirão significativamente para o desenvolvimento sustentável do meio-ambiente e das comunidades locais, tais como:

1- Ao destruir o LFG, irá também minimizar o risco de potenciais incêndios e explosões no local e evitar o mau odor relacionado a alguns componentes do LFG. Além disso, o gás de aterro contém traços de componentes orgânicos voláteis, que são poluentes do ar. Desta forma, as mãos de obra e comunidades locais serão beneficiadas com a melhoria do ar e da segurança do lugar.

2- Criação de empregos de curto e longo prazos durante a implantação do projeto e ao longo de toda a vida útil do projeto, dadas às necessidades de mão de obra especializada para a sua operação, manutenção e monitoramento;

A.3. Participantes do projeto:

Nome da Parte envolvida (*) ((anfitrião) indica o Anfitrião)	Entidade(s) privada(s)s e/ou pública(s)	A parte envolvida deseja ser considerada como participante do projeto (Sim/Não)
Brasil (anfitrião)	ENGEP – Engenharia e Pavimentação Ltda.	Não
Brasil (anfitrião)	BEGREEN Consultoria em Projetos de Bioenergia e Sustentabilidade Ltda.	Não

A.4. Descrição técnica da atividade do projeto:

A.4.1. Local da atividade do projeto:

A.4.1.1. Parte(s) anfitriã(s):

Brasil.

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

Estado de São Paulo (SP), região sudeste do Brasil.

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

Jambeiro.

A.4.1.4. Detalhes da localização física, inclusive informações que possibilitem a identificação inequívoca desta atividade de projeto (máximo de uma página):

UTGR – Jambeiro está localizado na Estrada Velha de Jambeiro, a cerca de 4 quilômetros da Rodovia dos Tamoios, no município de Jambeiro. Jambeiro é uma pequena cidade localizada na micro região do Alto Paraíba, num dos contrafortes da Serra do Mar, está a 125 km de distância da capital do Estado, a

cidade de São Paulo. As coordenadas de GPS do local do projeto são 23°16'26"S e 45°45'08"O, que em formato decimal é dada por 23,273889 Sul e 45,752222 Oeste.

A UTGR – Jambeiro compreende uma área de 138,99 ha dos quais 337.929 m^2 são destinados para receber resíduos sólidos Municipal e Industrial não perigosos, o tema deste projeto de MDL.

Sua localização geográfica detalhada pode ser observada nas figuras abaixo (Figura 2 a 4):

Figura 2 – Mapa do Brasil (País Hospedeiro)

Figura 3 – Mapa dos Estado de São Paulo

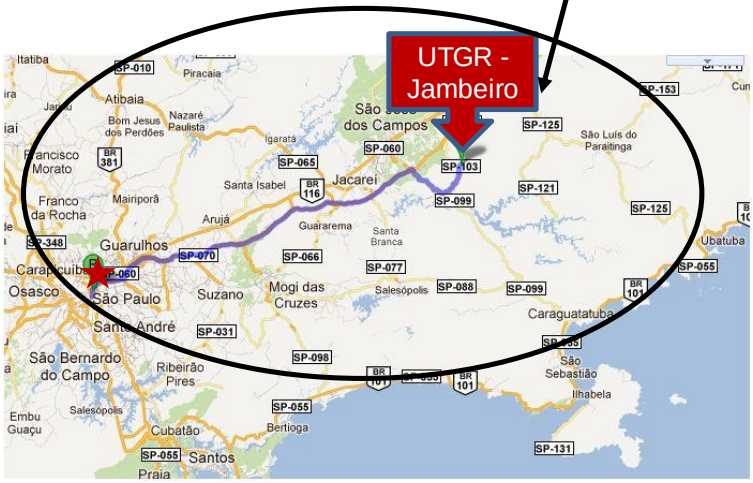


Figura 4 – Mapa detalhado, incluindo a capital (São Paulo), no sudeste, e a UTGR – Jambeiro, cerca de 125 km a nordeste do Estado.

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

A atividade de MDL proposta se enquadra no Escopo Setorial 13 (Gestão e deposição de resíduos).

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

O cenário existente antes do início da implantação da atividade de projeto

A questão da gestão dos resíduos sólidos no Brasil emergiu como um dos principais problemas da sociedade moderna, entretanto este problema que passa despercebido pela maioria das pessoas, devido ao pouco interesse, falta de informação ou simplesmente porque os resíduos são coletados regularmente na porta de suas casas pelo caminhão do lixo.

O problema com a gestão dos resíduos no litoral norte de São Paulo se tornou mais evidente em Dezembro de 2008, quando a Agência Ambiental (CETESB) fechou o aterro da cidade de Ubatuba, o último em operação no litoral norte.

A solução encontrada pelas quatro cidades do litoral norte: São Sebastião, Caraguatatuba, Ilha Bela e Ubatuba foi a de transferir seus resíduos para aterros licenciados fora da costa, localizados a distâncias de mais de 150 km. Como o período de vida útil de seus atuais sistemas de disposição está na fase final, sem perspectiva de soluções ambientalmente adequadas, a UTGR - Jambeiro busca preencher a grande lacuna no tratamento e disposição de resíduos das cidades do Litoral Norte e do Vale do Paraíba, sendo implantado com as mesmas características dos aterros licenciados mencionados anteriormente, conforme será descrito abaixo.

UTGR - Jambeiro será um aterro do tipo escavação e preenchimento contendo uma manta de revestimento impermeável feito de PEAD (Polietileno de alta densidade) de 2 mm para proteger os lençóis freáticos subterrâneos, sendo estimado o início do recebimento dos SW em Julho de 2012. A capacidade total do local é 9.656.025 toneladas, o que é esperado para ser concluído até 2032. A sequencia de disposição dos resíduos ocorrerá em fases a fim de completar uma área específica, e uma vez completada, começar uma nova camada de 5 metros de altura. O local irá cobrir diariamente o resíduo que está sendo aterrado (20 – 30 cm de espessura), utilizando o solo que está sendo escavado para as células futuras.

O aterro irá operar 7 dias por semana, 24 horas por dia, 365 dias por ano, recebendo até 2.000 toneladas por dia de resíduos sólidos Municipais e industriais não perigosos, classificados conforme a norma ABNT NBR- 1004[2]. O aterro sanitário vai contar com um portão de acesso com um ponto de verificação de segurança aberto 24 horas por dia. Os resíduos recebidos serão pesados em balança automática e um software de computador registrará o peso no escritório da balança. O complexo de escritórios para o local estará localizado perto da balança.

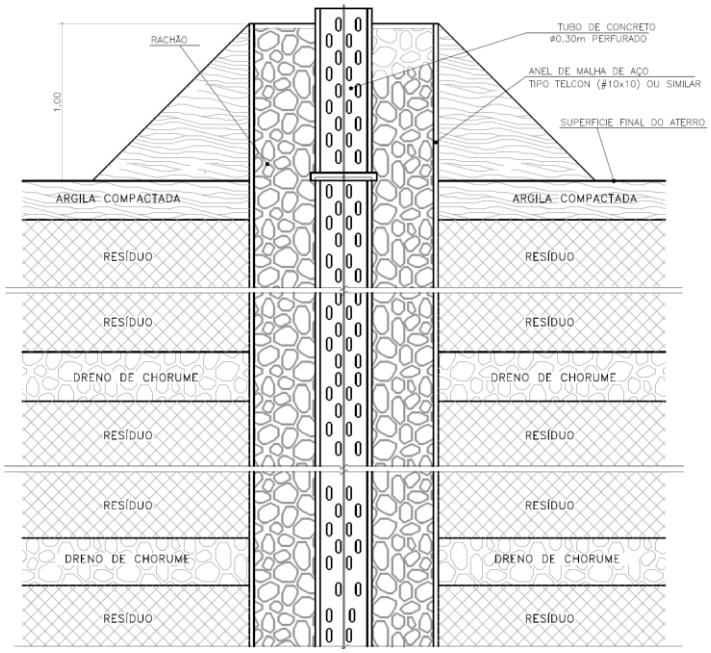
Visando proteger os lençóis freáticos, o fundo de todo o aterro terá uma camada de 5 metros de solo compactado e duplo selo consistindo em uma camada de bentonita de 5 mm (equivalente a 1 metro de

[2] De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a norma aprovada - ABNT NBR 10004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação – define resíduos sólidos em duas categorias, dependendo das características do seu conteúdo, matéria-prima e processo de produção: Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos). A área do Aterro Sanitário UTGR - Jambeiro incluída nos limites deste projeto MDL receberá apenas resíduos não perigosos, que consistem de Classe II e alguns resíduos hospitalares inertes Classe I.

argila compactada) seguido por uma manta de 2 mm de PEAD instalada sobre a camada de bentonita. Portanto, a camada impermeável do fundo do aterro estará pelo menos 5 metros distante do lençol freático, distância muito maior do que a requerida pela legislação brasileira[3].

Em todas as células, um sistema de coleta de chorume será instalado sobre a manta de revestimento. O sistema consiste de drenos horizontais interligados com drenos verticais (DCP) de aproximadamente 3 metros de diâmetro, constituídos de cascalho contido por uma tela de arame (10 x 10 cm) com tubo de concreto de 0,3 m perfurado no centro. O DCP será instalado conforme uma rede de 50 m interligadas através de canaletas de pedra. O chorume será drenado por gravidade através de um sistema de canaletas horizontais para um ponto de coleta central que alimentará as cisternas de armazenamento para posterior tratamento fora do aterro sanitário. Cada vez que uma nova camada de resíduos é adicionada, os drenos de concreto perfurados (DCP) são estendidos verticalmente até o topo da camada, servindo para dois fins: o primeiro para um sistema de coleta vertical de chorume e o segundo sendo um sistema de ventilação passivo para liberar a pressão do gás do aterro do site (Figura 5).

Figura 5 – Drenos de Concreto Perfurados (DCP)



Contudo, a quantidade de DCPs juntamente com sua eficiência de destruição do metano é muito limitada e insuficiente para mitigar a maior parte do LFG emitido para a atmosfera. Em sistemas de ventilação passiva, o LFG é queimado diretamente no topo dos drenos em flares abertos, com eficiência de combustão provavelmente inferior a 50%. O biogás que atinge estes drenos está localizado ao redor destas estruturas, sendo drenado naturalmente. Consequentemente, a eficiência de destruição de LFG da linha de base é muito baixo (para maiores detalhes, por favor, refira-se à Seção B.6.1).

Este cenário é o que ocorre tipicamente em aterros sanitários bem manejados no Brasil e caracteriza (conforme explicado a seguir na Seção B.4) o cenário de linha de base deste projeto de MDL.

[3] ABNT NBR 13896 – Resíduos Sólidos de aterro sanitário – Critérios e procedimentos para o planejamento, instalação e operação

Portanto, a implantação do aterro UTGR-Jambeiro, mesmo na ausência da atividade de projeto proposta, irá permitir que as cidades do Estado de São Paulo localizadas no litoral norte e no vale do Paraíba, disponham seus resíduos com as mesmas condições atualmente oferecidas por outros aterros, mas a uma distância muito menor, que reduzirá os custos por diminuir o transporte do SW. Entretanto, as emissões de GEE (principalmente do CH_4), ainda ocorrerá a um nível muito mais elevado do que se a atividade de projeto proposta for implantada.

Atividade de Projeto de MDL proposta

A atividade de projeto consiste em aprimorar o sistema de ventilação passiva da UTGR - Jambeiro, através de um sistema de exaustão forçada com equipamentos de destruição de metano. Uma empresa de engenharia da Itália será responsável pela transferência da tecnologia. A construção da atividade de projeto será ambientalmente segura e com tecnologia confiável. Os equipamentos instalados, com adequados procedimentos de manutenção, terão uma vida útil de mais de 10 anos, o que permitirá a continuação da atividade de projeto durante todo o período de obtenção de créditos.

A atividade de projeto envolve a instalação de um sistema de coleta de gás de aterro, uma estação de queima em flare e um sistema de monitoramento, conforme segue:

Sistema de coleta de LFG

O projeto do aterro não contempla a construção de um sistema ativo de coleta de gás. Portanto, será necessário instalar um sistema ativo de coleta de LFG (incluindo-se novos drenos horizontais). Para maximizar as taxas de recuperação de LFG, o sistema deverá ser instalado por completo em todas as áreas que forem fechadas e em grau intermediário nas áreas ativas do aterro. O aterro irá expandir vertical e horizontalmente conforme os resíduos forem depositados. Da mesma forma, o projeto do sistema de coleta deverá contemplar sua expansão até o fechamento do aterro. Obviamente, o desenho do sistema de coleta deverá mudar com o tempo para se adequar às taxas efetivas de coleta de LFG e às condições do local.

Os drenos verticais serão instalados usando-se DCPs otimizados e serão equipados em suas pontas com válvulas liga/desliga e saídas para o monitoramento do gás.

Será instalada uma tubulação de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) para conectar os poços de extração com a estação do flare.

Estação do Flare (Queimador)

A estação do flare consiste em flares do tipo fechado (de forma que a redução de emissões de GEE e os componentes da exaustão podem ser testados e quantificados), desenhados para terem as seguintes características: construção robusta feita em módulos; os flares serão instalados separadamente sobre bases de concreto; elevado padrão de segurança; isolamento das altas temperaturas de combustão com tempo de residência e temperatura automaticamente controlados. O primeiro equipamento deverá ser comprado em meados de 2013 e durante os 10 anos do período de obtenção de créditos haverá um total de três flares, que serão instalados em fases de acordo com a taxa de recuperação do LFG, estimada como a seguir: 1º flare de 2.000 Nm^3/h deverá entrar em operação em 2014 (correspondendo às Fases I e II do aterro); 2º flare de 2.000 Nm^3/h deverá entrar em operação em 2017 (correspondendo à Fase III do aterro) e o 3º flare de 3.000 Nm^3/h deverá entrar em operação em 2022 (correspondendo à Fase IV do aterro).

O sistema de flare incluirá:

- Flares fechados com:
    - Taxa de vazão de gás entre: min. 400 Nm^3/h – 2.000 Nm^3/h (3º flare com 3.000 Nm^3/h)
    - Vida útil de 10 anos;
    - Equipamento de ignição elétrica;
    - Eficiência de combustão mínima: 99%;
    - Termopar para o monitoramento contínuo da temperatura do gás de exaustão;
    - Isolamento térmico por mantas de fibra cerâmica com espessura de 150 mm;
    - Acendedor a gás com várias bocas;
    - Chama-piloto alimentada a biogás.

- Sopradores centrífugos multi-estágio de gás com:
    - Capacidade máxima da vazão de gás de 2.000 Nm^3/h e o 3º com 3.000 Nm^3/h;
    - Vida útil de 10 anos;
    - Placa da base comum para a máquina e o motor;
    - Uma série de fixadores da estrutura máquina/motor;
    - Transmissão usando polias e correias;
    - Blocos de absorção de choque entre a placa da base e a carcaça;
    - Motor elétrico com capacidade nominal de 30 kW (37 kW para o 3º soprador);

Sistema de Monitoramento

Serão colocados medidores de vazão por turbilhonamento na tubulação de gás que servirá cada um dos flares para medir a quantidade de LFG que será queimada no flare em Nm3/h (base úmida). A conversão para base seca será feita de acordo com os procedimentos fornecidos pela "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0.

Será instalado um analisador contínuo de gás na tubulação principal de gás para medir o conteúdo de metano do LFG em base seca. Nos flares, serão instalados termopares para medir a temperatura do gás de exaustão do flare e sondas conectadas a um analisador do gás de exaustão para monitorar a eficiência do flare.

O sistema será automatizado através de um Controlador Lógico Programável para processar as atividades de operação, monitoramento e armazenamento de dados.

A eletricidade consumida pelo soprador e pelos equipamentos de monitoramento será fornecida por um gerador a diesel com capacidade de 150 kWe.

Portanto, a atividade de projeto irá reduzir as emissões de GEE ao destruir o metano (CH4) presente no LFG, o qual na ausência da atividade de projeto seria emitido para a atmosfera.

A.4.4. Quantidade estimada de reduções de emissões ao longo do período de obtenção de créditos escolhido:

Tabela 1. Redução de emissões estimadas para UTGR - Jambeiro

Anos	Estimativa anual de redução de emissões em toneladas de CO2e
2014	53.990
2015	67.143
2016	77.194
2017	85.070
2018	91.399
2019	110.587
2020	125.106
2021	139.161
2022	150.145
2023	161.744
Estimativa total de redução (toneladas de CO2e)	1.061.540
Número total de anos de creditação	10
Média anual estimada de redução de emissões durante o período de creditação (toneladas de CO2e)	106.154

A.4.5. Financiamento público da atividade do projeto:

Nenhum financiamento público proveniente das Partes incluídas no Anexo I está envolvido neste projeto de MDL.

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

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

A metodologia consolidada de linha de base aprovada usada para esta atividade de projeto é a ACM0001"Queima ou uso de gás de aterro", Versão 12.0.0 (válida a partir de 25 de Novembro de 2011 em diante).

Conforme a ACM0001 v.12.0.0, a atividade de projeto também usa as seguintes ferramentas:

1) "Ferramenta combinada para identificar o cenário de linha de base e demonstrar a adicionalidade", Versão 03.0.1 e conforme as diretrizes referidas nesta ferramenta, as "Diretrizes para demonstração e determinação objetivas de Barreiras", versão 01 e as "Diretrizes durante a determinação da análise de investimentos", versão 05;

2) "Emissões provenientes de locais de deposição de resíduos sólidos", Versão 06.0.1;

3) "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0;

4) "Ferramenta para determinar emissões de projeto a partir da queima de gases contendo metano", Versão 01;

5) "Ferramenta para calcular as emissões de linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade", Versão 01;

B.2. Justificativa da escolha da metodologia e da razão pela qual ela se aplica à atividade do projeto:

A atividade de projeto proposta satisfaz as condições de aplicabilidade propostas na ACM0001"Queima ou uso de gás de aterro", Versão 12.0.0 e nas referidas ferramentas conforme justificado a seguir:

Aplicabilidade da metodologia é justificada a seguir:

Condição de Aplicabilidade	Justificativa
(a) Instalar um novo sistema de captura de LFG em um SWDS novo ou existente; ou (b) Fazer um investimento em um sistema de captura de LFG existente para aumentar a taxa de recuperação de gás ou mudar o uso do LFG capturado, considerando-se que: (i) O LFG capturado foi somente ventilado ou queimado e não usado antes da implantação da atividade de projeto; e (ii) No caso da existência de um sistema ativo de captura de LFG para o qual a quantidade de LFG não possa ser coletada separadamente do sistema do projeto após a implantação da atividade de projeto e sua eficiência não seja impactada pelo sistema do projeto: dados históricos da quantidade de LFG capturado e queimado está disponível.	A atividade de projeto envolve a instalação de um novo sistema de captura de LFG em um novo SWDS, portanto está de acordo com o parágrafo (a). O sistema de LFG a ser instalado na UTGR-Jambeiro é um sistema de exaustão forçada, isto é, uma versão melhorada do sistema de ventilação passivo planejado no projeto submetido para licenciamento do aterro.
(c) Queima o LFG em flare e/ou usa o LFG capturado em qualquer (combinação) das seguintes formas: (i) Geração de eletricidade; (ii) Geração de energia térmica em caldeira, aquecedor de ar ou forno (somente para aquecer tijolos);[1] e/ou (iii) Fornecimento de LFG para consumidores através de uma rede de distribuição de gás natural.	A atividade de projeto da UTGR-Jambeiro irá somente queimar o LFG em flare, conforme parágrafo (c).
(d) Não reduz a quantidade de resíduo orgânico que seria reciclado na ausência da atividade do projeto.	A implantação da atividade de projeto da UTGR-Jambeiro não irá reduzir a quantidade de resíduos orgânicos que seria reciclado na sua ausência.
A metodologia é somente aplicável se aplicação do procedimento para identificar o cenário de linha de base confirme que o cenário de linha de base mais plausível é: (a) A parcial ou total emissão de LFG do SWDS; e (b) Nos casos em que o LFG é usado na atividade de projeto para gerar eletricidade e/ou energia térmica em caldeira, aquecedor de ar ou forno; (i) Para a geração de eletricidade: a eletricidade seria gerada pela rede elétrica ou por usinas cativas alimentadas a combustível fóssil;e/ou (ii) Para a geração de energia térmica: o calor seria gerado usando combustível fóssil em equipamentos presentes no local.	Conforme demonstrado na seção B.4, o cenário de linha de base mais plausível é a emissão parcial do LFG proveniente do SWDS, que corresponde ao item (a). A atividade de projeto não utilizará o LFG para gerar eletricidade ou energia térmica, portanto o item (b) não é aplicável.

Esta metodologia não é aplicável: (a) Em combinação com outras metodologias aprovadas. Por exemplo, ACM0001 não pode ser usada para reclamar redução de emissões para a substituição de combustíveis fósseis em um forno, onde o propósito da atividade de projeto de MDL for o de implantar medidas de eficiência energética no forno; (b) Se o manejo do SWDS durante a atividade de projeto for alterado deliberadamente a fim de aumentar a geração de metano comparada à situação anterior à implantação da atividade de projeto (ou outro para satisfazer requerimentos técnicos ou regulatórios). Por exemplo, isto pode se aplicar para a adição de líquidos no SWDS, pré-tratamento dos resíduos com semeadura de bactérias visando aumentar as condições ambientes de degradação anaeróbica do SWDS ou modificando o formato do SWDS para aumentar o fator de correção do metano.	Esta atividade de projeto usa somente a ACM0001. Ademais, o manejo do SWDS não será alterado na atividade de projeto. O manejo do SWDS será realizado conforme o plano executivo aprovado pelas autoridades oficiais apenas para atender os requerimentos técnico-regulatórios, o que é o oposto. Portanto, os itens (a) e (b) não se aplicam à atividade de projeto da UTGR-Jambeiro.

B.3. Descrição das fontes e dos gases abrangidos pelo limite do projeto:

Conforme a ACM0001 v.12.0.0, os limites da atividade de projeto devem incluir o local onde o LFG é capturado e, se aplicável:

- Locais onde o LFG é queimado ou usado (ou seja, flare, usina de geração de eletricidade, caldeira, aquecedor de ar, forno ou rede de distribuição de gás natural);

- Plantas(s) cativa(s) ou usinas de geração de energia conectadas à rede, que estão fornecendo eletricidade à atividade de projeto;

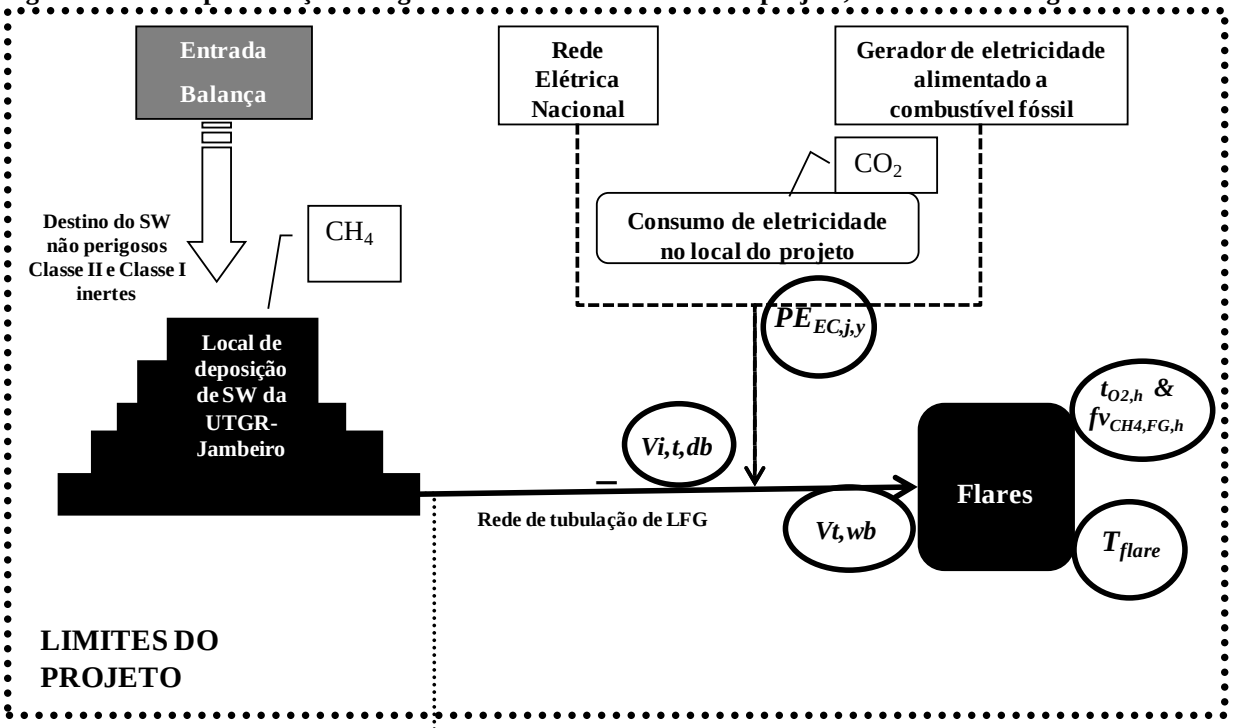
- Planta (s) cativa(s) ou usinas de geração de energia conectadas à rede, que estão fornecendo eletricidade na linha de base a qual será substituída pela eletricidade gerada pelo LFG capturado na atividade de projeto; e

- Equipamentos de geração de energia térmica ou fontes que estão fornecendo calor na linha de base que será substituído pelo calor gerado pelo LFG capturado na atividade de projeto.

Portanto, o limite de projeto compreende o local onde os SW são depositados na UTGR - Jambeiro,o gerador de eletricidade alimentado com combustível fóssil, que suprirá os equipamentos elétricas da atividade de projeto, a Rede Elétrica Nacional (Sistema Interligado Nacional - SIN) caso a atividade de projeto também seja suprida pela rede, além das instalações implantadas para capturar e destruir o metano: sistema de coleta de LFG, sistema de monitoramento e estação do flare.

O diagrama abaixo ilustra o limite de projeto e as respectivas fontes de emissão de GEE.

Figura 6 – Representação diagramática da atividade de projeto, incluindo os gases e fontes



Vi,t,wb = fv $_{i,h}$ – Fração média de metano do gás de aterro;

Vt,wb = FVRG,h – Quantidade de gás de aterro queimado no flare em condições NTP;

$t_{O2,h}$ – Fração volumétrica de O_2 no gás de exaustão do flare na hora *h*;

$fv_{CH4,FG,h}$ – Concentração de metano no gás de exaustão do flare em base seca em condições NTP na hora *h;*

Tflare – Temperatura do gás de exaustão do flare;

$PE_{EC,j,y}$ – Emissões de projeto provenientes do consumo de eletricidade pela atividade de projeto durante o ano *y*;

As fontes e gases incluídos no limite do projeto podem ser encontrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Sumário dos gases e fontes incluídos no limite do projeto

	Fonte	Gás	Incluída	Justificativa/Explicação
Linha de Base	Emissões da decomposição de resíduos no SWDS	CH_4	Sim	A maior fonte de emissões da linha de base.
		N_2O	Não	As emissões de N2O são menores comparadas às emissões de CH4 pelo aterro sanitário. A exclusão deste gás é conservadora.
		CO_2	Não	Emisões de CO2 de decomposição de resíduos orgânicos não são contabilizados, pois o CO2 também é emitido na atividade de projeto.
	Emissões provenientes da geração de eletricidade	CO_2	Não	Geração de eletricidade proveniente do uso de LFG não está incluída na atividade de projeto.
		CH_4	Não	
		N_2O	Não	
	Emissões provenientes da geração de energia térmica	CO_2	Não	A geração de energia térmica não foi incluída na atividade do projeto.
		CH_4	Não	
		N_2O	Não	
	Emissões provenientes do uso de gás natural	CO_2	Não	Fornecimento de LFG através de uma rede de distribuição de gás natural não está incluída na atividade de projeto.
		CH_4	Não	
		N_2O	Não	
Atividade de Projeto	Emissões provenientes do consumo de combustível fóssil pela atividade de projeto que não sejam para geração de eltricidade ou transporte	CO_2	Não	Não haverá consumo de combustível fóssil pela atividade de projeto que não seja para a geração de eletricidade.
		CH_4	Não	
		N_2O	Não	
	Emissões provenientes do consumo de eletricidade pela atividade de projeto	CO_2	Sim	Pode ser uma fonte de emissão importante.
		CH_4	Não	Excluída para simplificação. Presume-se que esta fonte de emissão seja muito pequena.
		N_2O	Não	Excluída para simplificação. Presume-se que esta fonte de emissão seja muito pequena.

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

A metodologia ACM0001 v.12.0.0 determina os seguintes procedimentos:

Procedimento para estimar a vida útil remanescente dos equipamentos existentes

Não aplicável. Este procedimento é aplicável se o LFG for usado em equipamentos que já estavam em operação anteriormente à implantação da atividade de projeto, o que não é o caso da atividade de projeto UTGR-Jambeiro, pois se trata de um novo sistema de LFG.

Procedimento para a seleção do cenário de linha de base mais plausível e demonstrar a adicionalidade

De acordo com a ACM0001 v.12.0.0, a identificação do cenário de linha de base e a demonstração da adicionalidade deverá ser feita usando-se a "Ferramenta combinada para identificar o cenário de linha de base e demonstrar a adicionalidade", Versão 03.0.1, seguindo os requerimentos abaixo:

Passo 1: Identificação dos cenários alternativos

Conforme a ACM0001 v.12.0.0, o Passo 1 da "Ferramenta combinada para identificar o cenário de linha de base e demonstrar a adicionalidade", Versão 03.0.1 é usado para identificar todos as alternativas realistas e críveis, seguindo-se os sub-passos 1a e 1b apresentados abaixo:

Subpasso 1a: Defina as alternativas para a atividade de projeto:

Ao aplicar o Passo 1 da ferramenta, a ACM0001 estabelece que alternativas de linha de base para a destruição do LFG, devem ser levadas em consideração, entre outras, as seguintes alternativas:

- LFG1: A atividade de projeto implantada sem ser registrada como uma atividade de projeto de MDL (isto é, captura e queima do LFG em flare ou o seu uso);

- LFG2: Emissão atmosférica do LFG ou captura parcial do LFG e sua destruição para satisfazer requerimentos contratuais ou legais, ou para abordar questões de segurança e odor;

- LFG3: O LFG em parte não é gerado porque parte da fração orgânica dos resíduos sólidos é reciclada, não sendo depositada no SWDS;

- LFG4: O LFG em parte não é gerado porque parte da fração orgânica dos resíduos sólidos é tratada aerobicamente, não sendo depositada no SWDS;

- LFG5: O LFG em parte não é gerado porque parte da fração orgânica dos resíduos sólidos é incinerada, não sendo depositada no SWDS.

A atividade de projeto da UTGR-Jambeiro não envolve a separação de resíduos orgânicos para reciclagem nem para outro tipo de tratamento (aeróbico ou incineração).

Além disso, no Brasil mais de 97% dos resíduos sólidos são tratados em locais de deposição de resíduos sólidos (SWDS). Consequentemente, a reciclagem, compostagem ou incineração dos resíduos não são opções alternativas muito desenvolvidas. A Pesquisa Nacional de Sanidade

Básica de 2008[4], conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas do Ministério das Cidades, mostra que menos de 2% das quantidades diárias de resíduos recebidos e tratados no país são depositados neste tipos de unidades de tratamento, conforme apresentado na Tabela 3:

Tabela 3 - Destino final dos resíduos sólidos no Brasil

Tipo de Unidade de Tratamento	Quantidade de Resíduos (toneladas/dia)	%
Vazadouro a céu aberto (lixão)	45.710	17,6%
Vazadouro em áreas alagadas ou alagáveis	46	0,0%
Aterro Controlado	40.695	15,7%
Aterro Sanitário	167.636	64,6%
Unidade de Compostagem de resíduos orgânicos	1.635	0,6%
Unidade de triagem de resíduos Recicláveis	3.122	1,2%
Unidade de tratamento por Incineração	67	0,03%
Outra	636	0,2%
Total	259.547	100,0%

Esta prática não mudou muito atualmente. O Atlas de Saneamento de 2011[5], fornecido pela mesma instituição referida acima, relata o seguinte sobre este tema: "...Assim como os resíduos recicláveis, eles também têm reutilização incipiente no Brasil. Sua reutilização em centros de triagem de lixo e/ou de compostagem de matéria orgânica pode gerar substâncias reaproveitáveis, como o adubo orgânico, entre outros. O que ocorre, no entanto, é que o lixo orgânico não é separado dos outros resíduos, sendo contaminado por materiais tóxicos diversos, perdendo sua capacidade de reutilização, o que torna de fundamental importância a prévia e correta separação do lixo domiciliar antes de sua coleta e destinação final."

Este fato demonstra claramente que as alternativas críveis para a disposição de resíduos sólidos do aterro UTGR-Jambeiro seriam outros locais de deposição de resíduos sólidos, tais como aterros controlados ou sanitários.

Também, as quantidades de resíduos recebidas pelas unidades de compostagem, reciclagem e incineração não são comparáveis às quantidades de resíduos destinadas aos locais de deposição de

[4] IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008), tabela 93. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf (acessado, Fevereiro 2011).

[5] IBGE - Atlas de Saneamento Básico (2011), p.66-67. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm (acessado, Fevereiro 2011).

resíduos sólidos (SWDS). Portanto, é difícil considerar que um SWDS iria desviar os resíduos orgânicos que seriam destinados para reciclagem.

Portanto, as alternativas LFG3, LFG4 e LFG5não são cenários realistas para esta atividade de projeto.

Também de acordo com a referida metodologia, além dos cenários de linha de base alternativos identificados para a destruição do LFG, os cenários alternativos para o suo do LFG devem ser identificados, isto é, se o LFG for usado para a geração de eletricidade ou energia térmica para exportar para uma rede elétrica e/ou para uma indústria próxima ou usado no local ou se o LFG for fornecido para uma rede de distribuição de gás natural.

Considerando-se que a atividade de projeto não irá utilizar o LFG para a geração de eletricidade ou energia térmica e também não suprirá uma rede de distribuição de gás natural, as alternativas (par. (a); (b) e (c)) não são analisadas, pois elas não são consideradas alternativas realistas.

Resultado do Passo a:

Como conclusão, as únicas alternativas reais restantes para a atividade de projeto estão relacionadas com o manejo do LFG:

LFG1: A atividade de projeto (i.e. captura do gás de aterro e sua queima em flare) realizada sem registrá-la como atividade de projeto de MDL;

LFG2: Liberação total do gás de aterro para a atmosfera ou captura e destruição parcial do gás para cumprir com requerimentos regulatórios ou contratuais, ou para abordar questões de segurança e odor.

Sub-passo 1b: Consistência com leis e regulamentações mandatórias:

Todas as alternativas listadas acima, que são a continuação da situação "business as usual" (LFG2) ou a implantação da atividade de projeto proposta sem os incentivos do MDL (LFG1) são consistentes com as leis e regulamentações brasileiras.

Atualmente no Brasil, não existe leis ou regulamentações obrigando a captura e queima do gás de aterro. Com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)[6] , a qual foi recentemente aprovada (2010), não há indícios de que a captura e/ou destruição do LFG será requerida no futuro próximo. Além disso, outros requerimentos regulatórios relacionados com padrões técnicos de operação de aterros sanitários e sistemas de drenagem de gás, tais como as Normas Brasileiras (ABNT NBR 13896[3] e ABNT NBR 8419:1992 – seção 5.1.6.5[7]) e a legislação local (Plano de

[6] Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm (acessado Abril, 2011)

[7] ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) - NBR 8419:1992 – Padrões técnicos de operação para aterros sanitários – seção 5.1.6.5 (Sistema de drenagem de gás).

Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo[8]), as quais também são aplicáveis para UTGR-Jambeiro não requerem a captura e queima do LFG.

Adicionalmente, a UTGR - Jambeiro possui uma Licença Ambiental Prévia válida (LP No 41444), emitida pela Agência Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). A LP infere que a operação planejada pela UTGR – Jambeiro, a qual se refere ao cenário LFG2, está adequada às leis ambientais federal, estadual e municipal. Além do mais, a implantação do cenário LFG1 traria benefícios ao meio ambiente, pois aprimoraria as condições gerais de operação do aterro e reduziria os efeitos ambientais global e local relativos à liberação sem controle do LFG (para mais informação, favor consultar a Seção D.1).

Identificação do combustível usado no cenário de linha de base para a geração de eletricidade e/ou geração de energia térmica por plantas cativas alimentadas com combustível fóssil

Como não há geração de energia através do uso do biogás na atividade de projeto, este passo não se aplica.

Resultado do Passo 1b:

Ambos os cenários listado acima: LFG1 e LFG2 são identificados como cenários alternativos realistas e críveis para a atividade de projeto e são condizentes com as leis e regulamentações mandatórias para a região ou país e com as decisões do CE sobre as políticas e normas nacionais e/ou setoriais.

Resultado do procedimento para a seleção do cenário de linha de base mais plausível

Como foi mostrado na Seção B.5, o cenário LFG1 não é considerado como alternativa realista e crível, dado que é claramente uma alternativa não atrativa economicamente.

Portanto, o único cenário plausível é a captura parcial do gás de aterro e sua destruição para abordar questões de segurança e odor – LFG2.

B.5. Descrição de como as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes são reduzidas para níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto registrada no âmbito do MDL (avaliação e demonstração da adicionalidade):

Conforme as diretrizes da ACM0001 v.12.0.0, a adicionalidade da atividade de projeto é demonstrada e avaliada usando-se a "Ferramenta combinada para identificar o cenário de linha de base e demonstrar a adicionalidade", Versão 03.0.1.

Passo 1: Identificação dos cenários alternativos

[8] SMA – Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo. Lei Estadual n° 12.300/ 2006. Disponível em: www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/files/2011/05/PERS.pdf (acessado Outubro, 2011)

Como foi demonstrado na Seção B.4 as alternativas realistas e críveis para a atividade de projeto que são condizentes com as leis e regulamentações atuais podem ser compiladas em dois cenários principais, como segue:

LFG1: A atividade de projeto (i.e. captura do gás de aterro e sua queima em flare) realizada sem registrá-la como atividade de projeto de MDL;

LFG2: Captura e destruição parcial do gás para abordar questões de segurança e odor, que representa a situação "business as usual".

Passo 2: Análise de Barreiras

Este passo serve para identificar barreiras e avaliar quais cenários alternativos são impedidos por estas barreiras, aplicando-se os seguintes sub-passos:

Sub-passo 2a: Identifique as barreiras que impediriam a implantação dos cenários alternativos

Barreira de Investimento: A atividade de projeto a ser implantada envolve a captura e queima do LFG em flare, onde não existe nenhum requerimento legal para realizar tal atividade. A única fonte de receita proveniente da atividade de projeto será as receitas das RCEs, pois não existem doações públicas ou incentivos para implantar este tipo de projeto no Brasil. Portanto, o participante do projeto não desembolsaria os altos investimentos envolvidos na atividade de projeto (melhoria do sistema de captura e coleta de LFG, instalação dos sistemas de queima (flares) e de monitoramento) sem as receitas proporcionadas pelo MDL.

De acordo com as "Diretrizes para demonstração e determinação objetivas de Barreiras", versão 01, as barreiras que possam ser mitigadas por medidas financeiras adicionais podem ser quantificadas e representadas como custos e não deveriam ser identificadas como um barreira para a implantação do projeto ao conduzir-se a análise de barreiras. No entanto, neste caso há um valor significativo de investimento para a atividade de projeto proposta que será financiado pelos proprietários do projeto sem, no entanto, haver receitas. Esta não é uma situação que possa ser mitigada, pois não é possível gerar receitas (além daquelas provenientes das RCEs) a partir da queima do LFG em flares, e portanto os proprietários do projeto levam explicitamente em consideração o registro sob o MDL, razão pela qual eles não pretendem comprar os equipamentos antes de terem ciência de que o projeto de MDL foi registrado.

Dado que os cenários alternativos LFG1 e LFG2 não geram benefícios financeiros nem econômicos que não os relacionados com as receitas do MDL, a barreira de investimento é demonstrada através da análise de custo simples ao evidenciar os custos abaixo associados com a atividade de projeto da UTGR-Jambeiro e levando-se em consideração que para o cenários LFG2, não é realizado nenhum investimento.

O custo total para a implantação da atividade de projeto está estimado em € 1.268.213 como é mostrado na Tabela 4:

Tabela 4 – Principais premissas – atividade de projeto UTGR - Jambeiro

Parâmetro	Valor	Unidade	Referência
Sistema de extração e coleta de biogás	408.082,70	€	Especificações do fabricante. Arquivo: BTG033/11
Válvulas de controle	199.450,00	€	
Unidades de extração e combustão (3 flares)	660.680,00	€	
Total	**1.268.213**	**€**	

Sub-passo 2b: Elimine os cenários alternativos que são impedidos pelas barreiras identificadas

Como conclusão, considerando um valor de investimento tão alto, o Cenário LFG1 (a atividade de projeto feita sem ser registrada como projeto de MDL) não é economicamente atrativa. O único jeito de atenuar esta barreira é através das receitas com o MDL.

Portanto, o único cenário plausível é o cenário "business as usual"- LFG2 "Captura e destruição parcial do gás para abordar questões de segurança e odor, que representa o cenário de linha de base conforme as diretrizes fornecidas pela "Ferramenta combinada para identificar o cenário de linha de base e demonstrar a adicionalidade", Versão 03.0.1: "se há somente um cenário alternativo que não seria impedido por nenhuma barreira, e se este cenário alternativo não é a atividade de projeto proposta realizada sem registrá-la como uma atividade de projeto do MDL, então este cenário alternativo é identificado como o cenário de linha de base."

Passo 3: Análise de Investimento

Não é aplicável, pois o MDL é a única fonte de recursos para atenuar a barreira de investimento demonstrada na seção anterior.

Passo 4. Análise de Prática Comum

A "Ferramenta combinada para identificar o cenário de linha de base e demonstrar a adicionalidade", Versão 03.0.1 afirma que: "Atividades similares são definidas como atividades (isto é, tecnologias ou práticas) que tenham escala semelhante, ocorram em um ambiente comparável, inclusive, com respeito ao arcabouço regulatório e que sejam realizados na área geográfica relevante, conforme definido no Sub-passo 1a acima. Outras atividades de projeto de MDL registradas não devem ser incluídas nesta análise". No caso da atividade de projeto da UTGR – Jambeiro, atividades similares correspondem a aterros localizados no Brasil com sistemas de captura e combustão de LFG com alta eficiência.

Nos últimos anos, O Ministério das Cidades Brasileiro tem publicado um estudo chamado "Diagnóstico da Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos", compilando informações do Sistema Nacional sobre Saneamento (SNIS). Este estudo é bastante representativo das condições brasileiras, dado que ele compreende cidades de todos os estados e do Distrito Federal, que estão relacionadas com mais de 91

milhões de residências urbanas representando mais de 58% desta população; cobre mais de 72% do número de municípios com mais de 250.000 habitantes aos quais corresponde com mais de 87% deste contingente. De acordo com a 7ª edição (2008) do "Diagnóstico da Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos"[9], publicada em novembro de 2010, somente 7,8% das unidades de processamento de resíduos sólidos (23 locais) fazem algum uso do LFG. Mas estes locais estão relacionados com atividades de projeto de MDL, como foi apresentado por Magalhães *et al*[10] no 3º Workshop Internacional sobre Incertezas em Inventários de Gases de Efeito Estufa, referindo que "todos os aterros com elevadas eficiências de coleta e destruição do metano (sistemas ativos) são atividades implantadas sob o MDL".

Baseado na descrição acima, não existem atividades similares à atividade de projeto proposta no Brasil, dado que os aterros que possuem sistemas ativos de captura e destruição/uso do LFG têm sido desenvolvidos como atividades de projeto de MDL.

Resultado do Passo 4:

Dado que atividades similares envolvendo aterros com sistemas de captura e combustão do LFG com alta eficiência não foram observadas, a atividade de projeto proposta para a UTGR - Jambeiro é adicional.

B.6. Reduções de emissões:

B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:

O cálculo das emissões de linha de base, de projeto, das fugas e da redução de emissões é baseado nas equações fornecidas pela metodologia ACM0001 v.12.0.0 e pelas referidas ferramentas.

REDUÇÃO DE EMISSÕES

De acordo com a ACM0001, não é necessário contabilizar as fugas. Portanto, o cálculo da Redução de Emissões para uma atividade de projeto de aterro sanitário é representado pela Equação 1 abaixo:

Equação 1

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

Onde:

ER_y Redução de emissões no ano *y* (tCO_2e/ano)

BE_y Emissões de linha de base no ano *y* (tCO_2e/ano)

PE_y Emissões de projeto no ano *y* (tCO_2/ano)

[9] Ministério das Cidades. SNIS. Diagnóstico da Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, página 138. Disponível em: http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=88 (acessado, Maio 2011).

[10] MAGALHÃES, G.HC.; ALVES, J.W.S.; SANTO FILHO. F.; COSTA, R.M.; KELSON. M. Reducing the uncertainty of methane recovered (R) in greenhouse gas inventories from waste sector and of adjustment factor (AF) in landfill gas projects under the clean development mechanism (2010). Página 174. Disponível em: http://ghg.org.ua/fileadmin/user_upload/book/Proceedengs_UncWork.pdf (acessado, Setembro 2011).

As emissões de linha de base representam a quantidade total de emissões de um aterro na ausência de uma atividade de projeto e as emissões de projeto representam a quantidade de emissões que ocorreram devido à atividade de projeto, que deverão ser descontadas das emissões de linha de base a fim de se obter a quantidade final de Redução de Emissões.

EMISSÕES DE LINHA DE BASE

ACM0001 determina que as Emissões de Linha de Base devem ser estimadas conforme a Equação 2:

Equação 1 $$BE_y = BE_{CH4,y} + BE_{EC,y} + BE_{HG,y} + BE_{NG,y}$$

Onde:

BE_y Emissões de linha de base no ano *y* (tCO_2e);

$BE_{CH4,y}$ Emissões de linha de base do metano proveniente do SWDS no ano *y* (t CO2e/ano);

$BE_{EC,y}$ Emissões de linha de base associadas com a geração de eletricidade no ano *y* (t CO2/ano);

$BE_{HG,y}$ Emissões de linha de base associadas com a geração de energia térmica no ano *y* (t CO2/ano);

$BE_{NC,y}$ Emissões de linha de base associadas com o uso de gás natural no ano *y* (t CO2/ano);

Dado que não haverá produção de eletricidade / energia térmica nem uso de gás natural a partir do gás de aterro na atividade de projeto da UTGR - Jambeiro ($BE_{EC,y}$; $BE_{HG,y}$; $BE_{NG,y}$ = 0), Equação 2 pode ser simplificada na Equação 3:

Equação 3 $$BE_y = BE_{CH4}$$

Passo (A): Determinação das emissões de linha de base do metano proveniente do SWDS ($BE_{CH4,y}$)

Conforme a metodologia ACM0001 v.12.0.0, as emissões de linha de base do metano proveniente do SWDS são determinadas de acordo com a Equação 4, baseada na quantidade de metano que é capturado na atividade de projeto e na quantidade que seria capturada e destruída na linha de base (tal como devido a regulamentações). Ademais, o efeito da oxidação do metano que está presente na linha de base e ausente no projeto é levado em consideração:

Equação 4 $$BE_{CH4,y} = (1 - OX_{top_layer}) * (F_{CH4,PJ,y} - F_{CH4,BL,y}) * GWP_{CH4}$$

Onde:

$BE_{CH4,y}$ Emissões de linha de base do LFG proveniente do SWDS no ano *y* (t CO2e/ano);

OX_{top_layer} Fração de metano no LFG que seria oxidado nas camadas superiores do SWDS na linha de base (sem dimensão). Valor padrão 0,1;

$F_{CH4,PJ,y}$ Quantidade de metano no LFG que é queimado em flare e/ou usado na atividade de projeto no ano y (t CH4/ano);

$F_{CH4,BL,y}$ Quantidade de metano no LFG que seria queimado em flare na linha de base no ano y (t CH4/ano);

GWP_{CH4} Potencial de aquecimento global do CH4 (t CO2e/t CH4);

Passo A.1: Determinação ex post do $F_{CH4,PJ,y}$

Durante o período de obtenção de crédito, $F_{CH4,PJ,y}$ é determinado pela soma das quantidades de metano queimada em flare e usado na(s) planta de eletricidade(s), caldeira(s), aquecedor(s) de ar, forno(s) e rede de distribuição de gás natural, conforme segue:

Equação 5 $$F_{CH4,PJ,y} = F_{CH4,flared,y} + F_{CH4,EL,y} + F_{CH4,HG,y} + F_{CH4,NG,y}$$

Onde:

$F_{CH4,PJ,y}$ Quantidade de metano no LFG que é queimado em flare e/ou usado na atividade de projeto no ano y (t CH4/ano);

$F_{CH4,flared,y}$ Quantidade de metano no LFG que é destruído no flare no ano y (t CH4/ano);

$F_{CH4,EL,y}$ Quantidade de metano no LFG que é usado para a geração de eletricidade no ano y (t CH4/ano);

$F_{CH4,HG,y}$ Quantidade de metano no LFG que usado para geração de energia térmica no ano y (t CH4/ano);

$F_{CH4,NG,y}$ Quantidade de metano no LFG que é enviado para uma rede de distribuição de gás natural no ano y (t CH4/ano);

Como a atividade de projeto da UTGR - Jambeiro não irá gerar eletricidade ($F_{CH4,EL,y}$ **=0**), nem energia térmica ($F_{CH4,HG,y}$ **=0**),nem irá alimentar com metano nenhuma rede de distribuição de gás natural ($F_{CH4,NG,y}$ **=0**), $F_{CH4,PJ,y}$ será determinado pelo monitoramento da quantidade de metano efetivamente queimado em flare ($F_{CH4,flared,y}$).

a. Determinação da quantidade de metano destruído por flare ($F_{CH4,flared,y}$)

$F_{CH4,flared,y}$ é determinado pela diferença entre a quantidade de metano fornecida para os flares e as emissões de metano provenientes do flare(s), conforme a Equação 6:

Equação 6 $$F_{CH4,flared,y} = F_{CH4,sent_flare,y} - \frac{PE_{flare,y}}{GWP_{CH4}}$$

Onde:

$F_{CH4,flared,y}$ Quantidade de metano no LFG que é destruído no flare no ano y (t CH4/ano);

$F_{CH4,sent_flare,y}$ Quantidade de metano no LFG enviado para os flares no ano y (t CH4/ano);

$PE_{flare,y}$ Emissões provenientes da queima do fluxo de gás residual nos flares no ano y (t CO2e/ano);

GWP_{CH4} Potencial de aquecimento global do CH4 (t CO2e/t CH4);

ACM0001 v.12.0.0 estabelece que $F_{CH4,sent_flare,y}$ é determinado diretamente usando-se a "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0, aplicando os requerimentos descritos acima onde o fluxo gasoso da ferramenta deverá ser aplicado à tubulação que entrega o LFG para os flares.

De acordo com a ferramenta referida acima, a vazão mássica de um gás estufa *i* em um fluxo gasoso ($F_{i,t}$) é determinada através da mensuração da vazão e da fração volumétrica do fluxo gasoso, conforme a **Tabela 1 da ferramenta, Opção A** que se aplica a este projeto, pois a fração volumétrica do LFG entregue aos flares será medida em base seca e será demonstrado que o fluxo gasoso é seco.

Opção A

De acordo com a "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0, a medição da vazão em base seca não é factível em um fluxo gasoso úmido. Portanto, é necessário demonstrar que o fluxo gasoso é seco para usar esta opção.

Dado que a temperatura do LFG proveniente do aterro geralmente está abaixo de 60°C, os proponentes do projeto escolheram o item (b) da referida ferramenta:

"(b) Demonstre que a temperatura do fluxo gasoso (Tt) é menor que 60ºC (333,15 K) no ponto de medição da vazão"

A vazão mássica do gás estufa *i* ($F_{i,t}$) será determinada como segue:

$$F_{i,t} = V_{t,db} * v_{i,t,db} * \rho_{i,t}$$

Com

$$\rho_{i,t} = \frac{P_t * MM_i}{R_u * T_t}$$

Onde:

$F_{i,t}$ Vazão mássica do gás estufa *i* no fluxo gasoso durante o intervalo de t (kg gás/h);

$V_{t,db}$ Vazão volumétrica do fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base seca (m³ gás seco/h);

$v_{i,t,db}$ Fração volumétrica do gás estufa i no fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base seca (m³ gás i/m³ gás seco);

$\rho_{i,t}$ Densidade do gás estufa i no fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t (kg gás i/m³ gás i);

P_t Pressão absoluta do fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t (Pa);

MM_i Massa molecular do gás estufa i (kg/kmol). Como uma simplificação permitida por esta ferramenta, os proponentes do projeto irão somente monitorar a fração volumétrica do gás que é o gás estufa e que é considerado no cálculo da redução de emissões da respectiva metodologia, ou seja **i = CH_4** e a diferença para 100% será considerada como sendo puro nitrogênio;

R_u Constante do gás universal ideal (Pa.m3/kmol.K);

T_t Temperatura do fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t (K);

A ferramenta "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0 também determina que "se não é possível demonstrar que o fluxo gasoso é seco, então a medição do vazão deve ser assumida como sendo em base úmida e a opção correspondente da Tabela 1 deve ser então aplicada." Portanto, nos intervalos em que não for possível demonstrar que o fluxo gasoso (LFG entregue ao flare) é menor que 60°C, a vazão mássica do gás estufa ($F_{i,t}$) será determinada conforme a **Opção B**, usando o seguinte procedimento:

i. Determinação da umidade absoluta do fluxo gasoso

Ao usar o procedimento de cálculo provido pela **Opção B**, a ferramenta requer se determine a umidade absoluta do fluxo gasoso, o qual os participantes de projeto optam pela abordagem conservadora simplificada (**Opção 2**), assumindo-se que o fluxo gasoso é saturado, pois a premissa de que um fluxo gasoso é saturado é conservadora em situações em que a vazão mássica do gás estufa i fica subestimada ao calcular as emissões de linha de base.

a. **Opção 2: Cálculo simplificado sem a medição do teor de umidade**

Como é conservador assumir que o fluxo gasoso é saturado, a ferramenta determina que $m_{H2O,t,db}$ é assumido como sendo igual à umidade de saturação absoluta ($m_{H2O,t,db,sat}$), sendo calculada usando-se a Equação 7:

Equação 7

$$m_{H2O,t,db,Sat} = \frac{p_{H2O,t,Sat} * MM_{H2O}}{(P_t - p_{H2O,t,Sat}) * MM_{t,db}}$$

Onde:

$m_{H2O,t,db,Sat}$ Umidade de saturação absoluta durante o intervalo de tempo t em base seca (kg H2O/kg gás seco), que neste caso trata-se da unidade absoluta do fluxo gasoso ($m_{H2O,t,db}$);

$p_{H2O,t,Sat}$ Pressão de saturação da H2O à temperatura T durante o intervalo t (Pa);

T_t Temperatura do fluxo gasoso durante o intervalo t (K);

P_t Pressão absoluta do fluxo gasoso durante o intervalo t (Pa);

MM_{H2O} Massa molecular da H2O (kg H2O/kmol H2O);

$MM_{t,db}$ Massa molecular do fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base seca (kg gás seco/kmol gás seco);

A massa molecular do fluxo gasoso ($MM_{t,db}$) é estimada usando-se a Equação 8:

Equação 8

$$MM_{t,db} = \sum_k \left(v_{k,t,db} * MM_k \right)$$

Onde:

$MM_{t,db}$ Massa molecular do fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base seca (kg gás seco/kmol gás seco);

$v_{k,t,db}$ Fração volumétrica do gás k no fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base seca (m^3 gás k/m^3 gás seco);

MM_k Massa molecular do gás k (kg/kmol);

k Todos os gases, exceto H2O, contidos no fluxo gasoso (por exemplo, N2, CO2, O2, CO, H2, CH4, N2O, NO, NO2, SO2, SF6 e PFCs). Coo simplificação permitida por esta ferramenta, os proponentes do projeto irão monitorar somente a fração volumétrica do gases k que são gases estufa e que são considerados no cálculo da redução de emissões da respectiva metodologia, ou seja, **k = CH_4** e a diferença para 100% será considerada como sendo puro nitrogênio.

O próximo passo refere-se à vazão volumétrica do fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base seca ($V_{t,db}$), a qual conforme a Opção B é determinada convertendo-se a vazão volumétrica medida em base úmida para base seca de acordo assim como na Equação 9:

Equação 9 $$V_{t,db} = V_{t,wb} / (1 + V_{H2O,t,db})$$

Onde:

$V_{t,db}$ Vazão volumétrica do fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base seca (m³ gás seco/h);

$V_{t,wb}$ Vazão volumétrica do fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base úmida (m³ gás úmido/h)

$v_{H2O,t,db}$ Fração volumétrica da H2O no fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base seca (m³ H2O/m³ gás seco);

A fração volumétrica da H2O durante o intervalo t em base seca ($v_{H2O,t,db}$) é estimada conforme a Equação 10:

Equação 10 $$v_{H2O,t,db} = \frac{m_{H2O,t,db} * MM_{t,db}}{MM_{H2O}}$$

Onde:

$v_{H2O,t,db}$ Fração volumétrica da H2O no fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base seca (m³ H2O/m³ gás seco);

$m_{H2O,t,db}$ Umidade absoluta no fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base seca (kg H2O/kg gás seco);

$MM_{t,db}$ Massa molecular do fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base seca (kg gás seco/kmol gás seco);

MM_{H2O} Massa molecular da H2O (kg H2O/kmol H2O);

De acordo com a metodologia ACM0001 v.12.0.0, $PE_{flare,y}$ é determinado usando-se o procedimento descrito na "Ferramenta para determinar emissões de projeto a partir da queima de gases contendo metano", Versão 01. Dado que o LFG será queimado através de três flares, então $PE_{flare,y}$ será a soma das emissões determinadas separadamente para cada flare.

Esta ferramenta fornece procedimentos para determinar a eficiência do flare na hora *h* baseada em mensurações (Tabela 6) ou valores padrão ($\eta_{flare,h}$) apresentados na Tabela 5:

Tabela 5 – Constantes usadas nas equações para determinar $PE_{flare,y}$

Parâmetro	Unidade SI	Descrição	Valor
MM_{CH4}	kg/kmol	Massa molecular do metano	16,04
MM_{N2}	kg/kmol	Massa molecular do nitrogênio	28,02
AM_c	kg/kmol (g/mol)	Massa atômica do carbono	12,00
AM_h	kg/kmol (g/mol)	Massa atômica do hidrogênio	1,01
AM_o	kg/kmol (g/mol)	Massa atômica do oxigênio	16,00
AM_n	kg/kmol (g/mol)	Massa atômica do nitrogênio	14,01
P_n	Pa	Pressão atmosférica em condições normais	101.325
R_u	$Pa.m^3/kmol.K$	Constante do gás universal ideal	8.314,472
T_n	K	Temperatura em condições normais	273,15
MF_{O2}	Dimensionless	Fração volumétrica de O_2 do ar	0,21
GWP_{CH4}	tCO_2/tCH_4	Potencial de aquecimento global do metano	21,00
MV_n	$m^3/Kmol$	Volume de um mol de qualquer gás ideal em condições normais de temperatura e pressão	22,414
$\rho_{CH4,n}$	kg/m^3	Densidade do gás metano em condições normais	0,716

De acordo com os procedimentos da metodologia de linha de base fornecida pela ferramenta: "emissões de projeto provenientes da queima de gás residual em flare são calculadas com base na eficiência do flare e na taxa de vazão mássica de metano do gás residual que é queimado. A eficiência do flare depende de ambas: a eficiência de combustão efetiva do flare e o horário em

que o flare está operando. A eficiência de combustão do flare é calculada a partir do conteúdo de metano do gás de exaustão do flare, corrigida para o ar usado no processo de combustão, e o conteúdo de metano no gás residual".

Considerando-se que a UTGR - Jambeiro terá flares fechados com monitoramento contínuo da eficiência de destruição do metano pelo flare, os seguintes dados requeridos por esta ferramenta (Tabela 6) serão obtidos *ex post* com base em mensurações realizadas por equipamentos especializados durante o monitoramento:

Tabela 6 – Parâmetros medidos *ex post* para determinar as emissões de projeto provenientes da queima do gás residual em flare no ano *y*

Parâmetro	Unidade SI	Descrição
$f_{i,h}$	-	Fração volumétrica do componente i no gás residual durante a hora h onde i = CH4, CO, CO2, O2, H2, N2. Conforme a opção fornecida no Passo 1 da "Ferramenta para determinar emissões de projeto a partir da queima de gases contendo metano", Versão 01, como uma abordagem simplificada, os participantes do projeto optaram por somente medir a fração volumétrica do metano e considerar a diferença para 100% como sendo nitrogênio (N2).
$FV_{RG,h}$	m^3/h	Taxa de vazão volumétrica do gás residual em base seca em condições normais (NTP)[a] na hora h
$f_{O2,h}$	-	Fração volumétrica do O2 no gás de exaustão do flare na hora h (somente nos casos em que a eficiência do flare é monitorada continuamente)
$f_{CH4,FG,h}$	Mg/m^3	Concentração do metano no gás de exaustão do flare em base seca em condições normais durante a hora h (na hora somente nos casos em que a eficiência do flare é monitorada continuamente).
T_{flare}	°C	Temperatura do gás de exaustão do flare fechado
		Qualquer outro parâmetro requerido para se ter um monitoramento adequado da operação do flare conforme as especificações do fabricante (somente nos casos em que se usa valores padrão para a eficiência de flares fechados e abertos)

[a] Condições Normais (NTP) são 101,325 kPa e 273,15 K.

Esta ferramenta compreende os seguintes passos:

PASSO 1: determinação da taxa de vazão mássica do gás residual que é queimado no flare:

Este passo calcula a taxa de vazão mássica do gás residual em cada hora h, baseada na taxa de vazão volumétrica e na densidade do gás residual.

Como uma abordagem simplificada providenciada por esta ferramenta,os participantes de projeto irão medir somente a fração volumétrica do metano e considerar a diferença para 100% como sendo puro nitrogênio (N2). Portanto, a massa molecular do gás residual durante a hora h será determinada de acordo com a Equação 11:

Equação 11 $$MM_{RG,h} = \sum_i \left(fv_i * MM_i \right)$$

Onde:

$MM_{RG,h}$ Massa molecular do gás residual na hora h (kg/kmol);

$Fv_{i,h}$ Fração volumétrica do componente i no gás residual durante a hora h. Somente o CH_4 será medido, considerando a diferença para 100% com sendo N_2;

MM_i Massa molecular do metano (kg/kmol);

i Os componentes CH_4 e N_2;

A densidade do gás residual é determinada com base na fração volumétrica de todos os componentes no gás, calculada conforme a Equação 12:

Equação 12 $$\rho_{RG,n,h} = \frac{P_n}{\frac{R_u}{MM_{RG,h}} \times T_n}$$

Onde:

$\rho_{RG,n,h}$ Densidade do gás residual em condições normais durante a hora h (kg/m^3);

P_n Pressão atmosférica em condições normais (101.325 Pa);

R_u Constante universal do gás ideal (8.314 Pa.m^3/kmol.K);

$MM_{RG,h}$ Massa molecular do gás residual durante a hora h (kg/kmol);

T_n Temperatura em condições normais (273,15K);

Finalmente, a taxa de vazão mássica do gás residual em cada hora h será calculada conforme a Equação 13:

Equação 13 $$FM_{RG,h} = \rho_{RG,n,h} \times FV_{RG,h}$$

Onde:

$FM_{RG,h}$ Taxa de vazão mássica do gás residual durante a hora h (kg/h);

$\rho_{RG,n,h}$ Densidade do gás residual em condições normais durante a hora h (kg/m^3);

$FV_{RG,h}$ Taxa de vazão volumétrica do gás residual em base seca em condições normais durante a hora h (m^3/h);

PASSO 2: Determinação da fração mássica do carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio no gás residual:

Este passo determina a fração mássica do carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio no gás residual, calculados a partir da fração volumétrica de cada componente i no gás residual, conforme segue na Equação 14:

Equação 14 $$fm_{j,h} = \frac{\sum_i fv_{i,h} \times AM_j \times NA_{j,i}}{MM_{RG,h}}$$

Onde:

$Fm_{j,h}$ Fração mássica do elemento j no gás residual durante a hora h;

$Fv_{i,h}$ Fração volumétrica do componente i no gás residual durante a hora h;

AM_j Massa atômica do elemento j (kg/kmol);

$NA_{j,i}$ Número de átomos do elemento j no componente i;

$MM_{RG,h}$ Massa molecular do gás residual durante a hora h (kg/kmol);

j Os elementos carbono, hidrogênio e nitrogênio;

i Os componentes CH_4 e N_2;

PASSO 3: Determinação da taxa de vazão volumétrica do gás de exaustão em base seca:

Este passo é aplicável, pois a eficiência de combustão do metano do flare será monitorada continuamente nesta atividade de projeto.

Determina a taxa de vazão volumétrica do gás de exaustão em cada hora h baseado no cálculo estequiométrico do processo de combustão, o qual depende da composição química do gás residual, da quantidade de ar suprido para queimá-lo e da composição do gás de exaustão.

Dado que $fm_{j,h}$ foi determinado no PASSO 2, é possível antes de tudo calcular a quantidade estequiométrica dos moles de O_2 requerida para a completa oxidação de um kg de gás residual durante a hora h, conforme a Equação 15:

Equação 15 $$F_h = \frac{fm_{C,h}}{AM_C} + \frac{fm_{H,h}}{4AM_H} - \frac{fm_{O,h}}{2AM_O} = \frac{fm_{C,h}}{AM_C} + \frac{fm_{H,h}}{4AM_H} - 0$$

Onde:

F_h Quantidade estequiométrica de moles de O2 requerida para a completa oxidação de um kg de gás residual durante a hora h (kmol O2/kg gás residual);

$Fm_{j,h}$ Fração mássica do elemento j no gás residual durante a hora h (da Equação 14). Como os proponentes do projeto optaram pela abordagem simplificada de somente medir a fração volumétrica do metano para determinar $fm_{j,h}$, o componente oxigênio nãoé medido, portanto a fração mássica do oxigênio ($fm_{O,h}$) é considerada como sendo zero;

AM_j Massa atômica do elemento j (kg/kmol);

j Os elementos carbono (índice C), hidrogênio (índice H) e oxigênio (índice O).

Então, a quantidade de mole de O2 no gás de exaustão do flare por kg de gás residual queimado no flare durante a hora h pode ser calculada como a seguir na Equação 16:

Equação 16

$$n_{O2,h} = \frac{t_{Oz,h}}{\left(1-\left({}^{t_{Oz,h}}/_{MF_{Oz}}\right)\right)} \times \left[\frac{fm_{C,h}}{AM_C} + \frac{fm_{N,h}}{2AM_N} + \left(\frac{1-MF_{Oz}}{MF_{Oz}}\right) \times F_h\right]$$

Onde:

$N_{O2,h}$ Quantidade de mole de O2 no gás de exaustão do flare por kg de gás residual queimado no flare durante a hora h (kmol/kg gás residual);

$T_{O2,h}$ Fração volumétrica do O2 no gás de exaustão durante a hora h;

MF_{O2} Fração volumétrica do O2 no ar (0,21);

F_h Quantidade estequiométrica de moles de O2 requerida para a completa oxidação de um kg de gás residual durante a hora h (kmol O2/kg gás residual);

$Fm_{j,h}$ Fração mássica do elemento j no gás residual durante a hora h (da Equação 14);

AM_j Massa atômica do elemento j (kg/kmol);

j Os elementos carbono (índice C) e nitrogênio (índice N).

A seguir, a quantidade de volumes livres de CO_2, N_2 e O_2 no gás de exaustão do flare em condições normais deverá ser determinada respectivamente conforme as equações (Equação 17, Equação 18 e Equação 19):

Equação 17

$$V_{n,CO2,h} = \frac{fm_{C,h}}{AM_c} \times MV_n$$

Onde:

$V_{n,CO2,h}$ Quantidade de volumes livres de CO_2 no gás de exaustão do flare em condições normais por kg de gás residual durante a hora h (m^3/kg gás residual);

$fm_{C,h}$ Fração mássica do carbono no gás residual durante a hora h;

AM_C Massa atômica do carbono (kg/kmol);

MV_n Volume de um mol de qualquer gás ideal em condições normais de temperatura e pressão (22,4 m^3/Kmol);

Equação 18 $$V_{n,N2,h} = MV_n \times \left\{ \frac{fm_{N,h}}{200AM_N} + \left(\frac{1-MF_{O2}}{MF_{O2}} \right) \times \left[F_h + n_{O2,h} \right] \right\}$$

Onde:

$V_{n,N2,h}$ Quantidade de volumes livres de N_2 no gás de exaustão do flare em condições normais por kg de gás residual durante a hora h (m^3/kg gás residual);

MV_n Volume de um mol de qualquer gás ideal em condições normais de temperatura e pressão (22,4 m^3/Kmol);

$Fm_{N,h}$ Fração mássica do nitrogênio no gás residual durante a hora h;

AM_n Massa atômica do nitrogênio (kg/kmol);

MF_{O2} Fração volumétrica de O_2 do ar;

F_h Quantidade estequiométrica de moles de O2 requerida para a completa oxidação de um kg de gás residual durante a hora h (kmol O2/kg gás residual);

$N_{O2,h}$ Quantidade de mole de O2 no gás de exaustão do flare por kg de gás residual queimado no flare durante a hora h (kmol/kg gás residual).

Equação 19 $$V_{n,O2,h} = n_{O2,h} \times MV_n$$

Onde:

$V_{n,O2,h}$ Quantidade de volumes livres de O_2 no gás de exaustão do flare em condições normais por kg de gás residual durante a hora h (m^3/kg gás residual);

$N_{O2,h}$ Quantidade de mole de O2 no gás de exaustão do flare por kg de gás residual queimado no flare durante a hora h (kmol/kg gás residual);

MV_n Volume de um mol de qualquer gás ideal em condições normais de temperatura e pressão (22,4 m^3/Kmol);

Portanto, já é possível determinar o volume do gás de exaustão do flare em base seca em condições normais por kg de gás residual, como mostrado na Equação 20:

Equação 20 $$V_{n,FG,h} = V_{n,CO2,h} + V_{n,O2,h} + V_{n,N2,h}$$

Onde:

$V_{n,FG,h}$ Volume do gás de exaustão do flare em base seca em condições normais por kg de gás residual durante a hora h (m^3/kg gás residual);

$V_{n,CO2,h}$ Quantidade de volumes livres de CO_2 no gás de exaustão do flare em condições normais por kg de gás residual durante a hora h (m^3/kg gás residual);

$V_{n,N2,h}$ Quantidade de volumes livres de N_2 no gás de exaustão do flare em condições normais por kg de gás residual durante a hora h (m^3/kg gás residual);

$V_{n,O2,h}$ Quantidade de volumes livres de O_2 no gás de exaustão do flare em condições normais por kg de gás residual durante a hora h (m^3/kg gás residual).

Finalmente, o PASSO 3 será concluído após usar a Equação 21:

Equação 21 $$TV_{n,FG,h} = V_{n,FG,h} \times FM_{RG,h}$$

Onde:

$TV_{n,FG,h}$ Taxa de vazão volumétrica do gás de exaustão em base seca em condições normais durante a hora h (m^3/h);

$V_{n,FG,h}$ Volume do gás de exaustão do flare em base seca em condições normais por kg de gás residual durante a hora h (m^3/kg gás residual);

$FM_{RG,h}$ Taxa de vazão mássica do gás residual durante a hora h (kg/h);

Adiante, o PASSO 4 da "Ferramenta para determinar emissões de projeto a partir da queima de gases contendo metano", Versão 01 é seguido.

PASSO 4: Determinação da taxa de vazão mássica do gás de exaustão em base seca:

A vazão mássica do metano no gás de exaustão é baseada na vazão volumétrica do gás de exaustão e na concentração de metano medida no gás de exaustão, como segue na Equação 22:

Equação 22 $$TM_{FG,h} = \frac{TV_{n,FG,h} \times fv_{CH4,RG,h}}{1000000}$$

Onde:

$TM_{FG,h}$ Taxa de vazão mássica do metano no gás de exaustão do flare em base seca em condições normais durante a hora h (kg/h);

$TV_{n,FG,h}$ Taxa de vazão volumétrica do gás de exaustão em base seca em condições normais durante a hora h (m^3/h gás de exaustão);

$Fv_{4,FG,h}$ Concentração de metano no gás de exaustão do flare em base seca em condições normais durante a hora h (mg/m^3);

PASSO 5: determinação da taxa de vazão mássica do metano no gás residual em base seca**:**

De acordo com a ACM0001 v.12.0.0, a quantidade de metano no LFG que é enviado para o flare é determinada usando-se a "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0.

Portanto, o parâmetro $\boldsymbol{TM_{RG,h}}$ (da "Ferramenta para determinar emissões de projeto a partir da queima de gases contendo metano", Versão 01) é o mesmo que o $\boldsymbol{F_{i,t}}$ (da "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0) e será determinado conforme descrito anteriormente no ***Passo A.1.a*** desta seção.

PASSO 6: Determinação da eficiência do flare a cada hora:

A eficiência do flare ($\eta_{flare,h}$) será determinada separadamente para cada flare e calculada para cada hora do ano, baseada em medições ou valores padrão junto com parâmetros operacionais. A temperatura e as emissões do flare serão continuamente monitoradas, sendo $\eta_{flare,h}$ determinado de acordo com as seguintes regras providas no PASSO 6:

- 0% se a temperatura do gás de exaustão do flare (T_{flare}) estiver abaixo de 500 °C durante mais do que 20 minutos durante a hora *h*; e

- Determinado conforme a Equação 23 nos casos em onde a temperatura do gás de exaustão do flare (T_{flare}) estiver acima de 500 °C por mais de 40 minutos durante a hora *h*:

Equação 23 $$\eta_{flare,h} = 1 - \frac{TM_{FG,h}}{TM_{RG,h}}$$

Onde:

$\eta_{flare,h}$	Eficiência do flare na hora *h* (fração);
$TM_{FG,h}$	Taxa de vazão mássica do metano no gás de exaustão através de médias calculadas em um período de tempo *t* (hora, dois meses ou ano) em kg/h;
$TM_{RG,h}$	Taxa de vazão mássica do metano no gás residual na hora *h*, em kg/h;

Caso o analisador do gás de exaustão deixe de operar num dado momento, a eficiência do flare naquela hora *h* ($\boldsymbol{\eta_{flare,h}}$) será determinada usando os valores padrão fornecidos pela ferramenta, como a seguir:

- se a temperatura do gás de exaustão do flare (T_{flare}) estive abaixo de 500 °C durante mais do que 20 minutos durante a hora *h*; e

- 50%, se a temperatura do gás de exaustão do flare (T_{flare}) estive acima de 500 °C durante mais do que 40 minutos durante a hora *h*, mas as especificações do fabricante com relação à adequada operação do flare não são atingidas em algum momento durante a hora h.

- 90%, se a temperatura do gás de exaustão do flare (T_{flare}) estive acima de 500 °C durante mais do que 40 minutos durante a hora *h*, mas as especificações do fabricante com relação à adequada operação do flare são atingidas continuamente durante a hora h.

PASSO 7: Cálculo das emissões anuais de projeto provenientes da queima em flare baseado nos valores medidos a cada hora ou baseados em valores padrão de eficiência do flare:

Finalmente, o PASSO 7 determina que $PE_{flare,y}$ deverá ser calculada como a soma das emissões de cada hora, baseada na taxa de vazão de metano no gás residual ($TM_{RG,h} = F_{i,t}$) e na eficiência do flare durante cada hora h ($\eta_{flare,h}$), como mostra a Equação 24:

Equação 24

$$PE_{flare,y} = \sum_{h=1}^{8760} TM_{RG,h} \times (1 - \eta_{flare,h}) \times \frac{GWP_{CH4}}{1000}$$

Onde:

$PE_{flare,y}$	Emissões de projeto provenientes da queima do gás residual no flare no ano *y* (tCO_2e);
$TM_{RG,h} = F_{i,t}$	Taxa de vazão mássica do metano no gás residual na hora *h*, em kg/h. $F_{i,t}$ de acordo com a "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0, conforme a ACM0001 v.12.0.0;
$\eta_{flare,h}$	Eficiência do flare na hora *h* (fração);
GWP_{CH4}	Valor do Potencial de Aquecimento Global para o metano para o primeiro período de compromisso é 21 tCO_2e/tCH_4;

Para fins de cálculo ex ante, a ACM0001 v.12.0.0 provê diretrizes para a estimativa de $F_{CH4,PJ,y}$ apresentadas no Passo A.1.1

Passo A.1.1: Estimativa ex ante de $F_{CH4,PJ,y}$

A estimativa ex ante de $F_{CH4,PJ,y}$ é determinada conforme a Equação 25:

Equação 25

$$F_{CH4} = n_{PJ,y} \cdot BE_{CH4,SWDS,y} / GWP_{CH4}$$

Onde:

$F_{CH4,PJ,y}$	Quantidade de metano no LFG que é queimado em flare e/ou usada na atividade de projeto durante o ano y (t CH4/ano);

$BE_{CH4,SWDS,y}$ Quantidade de metano no LFG que é gerado a partir do SWDS no cenário de linha de base durante o ano y (t CO2e/ano). É determinada usando-se a ferramenta metodológica "Emissões provenientes de locais de deposição de resíduos sólidos", Versão 06.0.1;

$n_{PJ,y}$ Eficiência do sistema de captura de LFG que será instalado na atividade de projeto - **85%** conforme a avaliação realizada pelo fornecedor da tecnologia (para maiores detalhes, por favor refira-se à seção B.6.2);

GWP_{CH4} Potencial de aquecimento global do CH_4 , o valor válido para o período fixo de compromisso é **21** tCO_2e/tCH_4;

De acordo com a ferramenta "Emissões provenientes de locais de deposição de resíduos sólidos", Versão 06.0.1, a quantidade de metano produzido durante o ano y ($BE_{CH4,SWDS,y}$) é calculada conforme mostrado na Equação 26:

Equação 26 –

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

Onde:

$BE_{CH4,SWDS,y}$ Emissões evitadas de metano durante o ano *y* ao prevenir a deposição dos resíduos em um local de deposição de resíduos sólidos (SWDS) para o fim do ano *y* (tCO_2e);

φ_y Fator de correção modelo para contabilizar as incertezas do modelo (**0,8095**) conforme a Opção 2 da ferramenta: Determine φy baseado na situação específica da atividade de projeto;

Opção 2 foi escolhida para determinar φ_y baseado na situação específica da atividade de projeto. A incerteza geral da determinação da geração de metano durante o ano y (v_y) é calculada como mostrado na Equação 27 de acordo com as instruções providas pela ferramenta:

Equação 27 $$v_y = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + e^2 + g^2} = 0{,}23537$$

Tabela 7 – Parâmetros e valores usados para determinar φy:

Fator	Parâmetro	Valor	Justificativa
a	W	2%	Use o valor mais baixo se o resíduo sólido for pesado em balanças precisas. UTGR – Jambeiro terá balanças precisas, sendo o peso dos resíduos sólidos fornecidos desde o início da operação do aterro.
b	DOC_j	10%	Use o valor mais alto se forem usados os valores padrão.
c	DOC_f	5%	Use o valor mais baixo se mais de 50% dos resíduos contiverem matéria orgânica rapidamente degradável ou se o SWDS estiver localizado em uma região de clima tropical. UTGR-Jambeiro está localizada em uma região de clima tropical.
d	F	5%	Use o valor mais baixo se mais de 50% dos resíduos contiverem matéria orgânica rapidamente degradável. Conforme mostrado na Tabela 10, 45,3% da composição dos resíduos correspondem a resíduos de alimento, portanto é aplicado o valor mais alto (5%).
e	MCF_y	0%	Use o valor mais baixo para SWDS gerenciados. Conforme explicado anteriormente, UTGR-Jambeiro contará com todos os aspectos relacionados a um SWDS bem gerenciado.
g	$e^{-kj.(y-x)}.(1-e^{-kj})$	20%	Use o valor de incerteza mais baixo ao usar a Aplicação A se as células do SWDS onde o projeto é implantado tiverem sido fechadas pelo menos há 3 anos. Em todos os outros casos, use o valor mais alto. Conforme explicado anteriormente, UTGR-Jambeiro é uma aterro novo que iniciará as operações em 2012, portanto o valor mais alto é aplicado.

Como conclusão φ_y é então calculado como apresentado na Equação 28:

Equação 28

$$\varphi_y = \frac{1}{(1+v_y)} = \frac{1}{(1+0.13379)} = 0,8095$$

f_y Fração de metano capturado no SWDS e queimado em flare, motor a combustão ou usado de outra forma. Como isto já é contabilizado na Equação 4, "f" na ferramenta deverá ter valor **0**;

GWP_{CH4}	Potencial de aquecimento global do metano, o valor válido para o primeiro período de compromisso é **21** tCO_2e/tCH_4;
OX	Fator de oxidação (refletindo a quantidade de metano do local de deposição de resíduos sólidos (SWDS) que é oxidado no solo ou em outros materiais de cobertura dos resíduos). Usado valor padrão de **0,1**, dado que os resíduos sólidos da UTGR - Jambeiro serão cobertos com material oxidante tal como o solo;
F	Fração de metano no gás do SWDS (fração do volume) (**0,5**);
DOC_f	Fração do carbono orgânico degradável (DOC) que se decompõe. De acordo com as diretrizes da ferramenta, ao determinar a fração de DOC que se decompõe no SWDS ($DOC_{f,y}$) para a Aplicação A, $DOC_{f,y}$ é dado como um valor padrão ($DOC_{f,y} = DOC_{f,default}$), portanto sendo aplicado o valor padrão de **0,5** fornecido pelas Diretrizes do IPCC 2006;
MCF	Fator de correção do metano. De acordo com o procedimento para determinar o fator de correção do metano na ferramenta para a Aplicação A, o MCF deve ser selecionado como um valor padrão ($MCF_y = MCF_{default}$), portanto o valor padrão de **1,0** para locais de deposição de resíduos sólidos manejados anaerobicamente, já que UTGR - Jambeiro realizará a deposição dos resíduos de forma controlada (i.e. os resíduos são direcionados para áreas específicas de deposição, certo controle do lixo revirado e de incêndio) e incluem: material de cobertura; compactação mecânica e nivelamento dos resíduos;
j	Categoria do tipo de resíduo (índice);
x	Ano durante o período de obtenção de crédito: *x* refere-se ao ano desde que o aterro começou a receber resíduos [x decorre do primeiro ano de operação do aterro (x=1) até o ano para o qual as emissões são calculadas (x=y)];
y	Ano para o qual as emissões são calculadas;
$W_{j,x}$	Quantidade do tipo de resíduo *j* impedido de ser depositado no SWDS no ano *x* (toneladas). Conforme as diretrizes da ferramenta ao determinar as quantidades dos tipos de resíduos j depositados no SWDS para a Aplicação A, calcule Wj,x baseadas na informação fornecida pelo proprietário e pela administração do SWDS e em entrevistas com funcionários mais experientes. Wj,x como mostrado na Tabela 10, foram determinadas com base na composição dos resíduos (Tabela 8) e na quantidade esperada de resíduos a serem depositados na UTGR - Jambeiro (Tabela 9), conforme as informações fornecidas pela equipe da UTGR-Jambeiro;

Tabela 8 - Composição do resíduo sólido municipal do aterro UTGR - Jambeiro[11]

Tipo de Resíduo *j*	Percentagem
Madeira e produtos de madeira	0,2%
Celulose, papel e papelão	13,3%
Comida, restos de comida, bebida e cigarro	45,3%
Têxteis	8,8%
Resíduos de jardim, quintal e parque	4,5%
Resíduos de jardim, quintal e parque	27,8%

Tabela 9 - Quantidade de resíduos depositados no aterro UTGR - Jambeiro

Ano	Resíduos (toneladas)	Fase do Aterro
2012	155.000	Fase I
2013	310.000	
2014	310.000	Fase II
2015	310.000	
2016	310.000	
2017	310.000	Fase III
2018	310.000	
2019	465.000	
2020	465.000	
2021	496.000	Fase IV
2022	496.000	
2023	527.000	

[11] Dados fornecidos pela equipe da UTGR - Jambeiro.

Tabela 10 – Estimativa ex ante da quantidade dos tipos de resíduos orgânicos j depositados na UTGR - Jambeiro

Ano x	*Wj,x*	Madeira e Produtos de Madeira	Celulose, papel e papelão	Comida, restos de comida, bebida e cigarro	Têxteis	Resíduos de jardim, quintal e parque	Vidro, plástico, metal e outros resíduos inertes
2012	155.000	318	20.615	70.254	13.710	7.014	43.098
2013	310.000	636	41.230	140.508	27.420	14.028	86.196
2014	310.000	636	41.230	140.508	27.420	14.028	86.196
2015	310.000	636	41.230	140.508	27.420	14.028	86.196
2016	310.000	636	41.230	140.508	27.420	14.028	86.196
2017	310.000	636	41.230	140.508	27.420	14.028	86.196
2018	310.000	636	41.230	140.508	27.420	14.028	86.196
2019	465.000	953	61.845	210.761	41.129	21.041	129.293
2020	465.000	953	61.845	210.761	41.129	21.041	129.293
2021	496.000	1.017	65.968	224.812	43.871	22.444	137.913
2022	496.000	1.017	65.968	224.812	43.871	22.444	137.913
2023	527.000	1.080	70.091	238.863	46.613	23.847	146.532

DOC_j Fração de carbono orgânico degradável (por peso) no tipo de resíduo *j*. Usado o valor padrão fornecido pelas Diretrizes do IPCC 2006 para Inventários Nacionais (adaptado do Volume 5, Tabelas 2.4 e 2.5) para resíduo úmido (Tabela 11);

Tabela11 – Valor padrão de DOCj para os diferentes tipos de resíduos j aplicada p/ UTGR - Jambeiro

Tipo de Resíduo j	DOCj (% base úmida)
Madeira e produtos de madeira	43
Celulose, papel e papelão	40
Comida, restos de comida, bebida e cigarro	15
Têxteis	24
Resíduos de jardim, quintal e	20
Vidro, plástico, metal e outros resíduos inertes	0

k_j Taxa de degradação por tipo de resíduo *j*. Usados os valores padrão (Tabela 12) fornecidos pelas Diretrizes do IPCC 2006 para Inventários Nacionais (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3) para condições de clima tropical (> 20^{o}C) úmido (MAP> 1000mm), sendo que na região próxima da UTGR - Jambeiro a

temperatura média anual (MAT) é de 20,5°C e a precipitação média anual (MAP) é de 1.329,7mm[12];

Tabela 12 – Valor padrão da taxa de degradação para os diferentes tipos de resíduos j aplicada para UTGR - Jambeiro

Tipo de resíduo j	Tropical (MAT>20°C) úmido (MAP> 1000mm)
Celulose, papel e papelão (que não seja lodo), têxteis	0,07
Madeira, Produtos de Madeira e palha	0,035
Outros (que não sejam alimentos) resíduos orgânicos putrescíveis de jardim e parques	0,17
Comida, restos de comida, lodo de esgoto, bebida e cigarro	0,40
NB: MAT - temperatura média anual;	
MAP - precipitação média annual	

Passo A.2: Determinação de $F_{CH4,BL,y}$

ACM0001 v.12.0.0, determina que nos casos em que o há requerimento para destruir o metano e o sistema de captura de LFG existe (Caso 4), $F_{CH4,BL,y}$ deve ser determinado com base na informação do contrato contendo os requerimentos regulatórios e nos dados relacionados ao sistema de captura do LFG, conforme a Equação 29:

Equação 29

$$F_{CH4,BL,y} = max\{F_{CH4,BL,R,y}; F_{CH4,BL,sys,y}\}$$

Onde:

$F_{CH4,BL,R,y}$ Quantidade de metano no LFG que é queimada em flare na linha de base devido a um requerimento durante o ano y (t CH4/ano);

$F_{CH4,BL,sys,y}$ Quantidade de metano no LFG que é queimado em flare na linha de base durante o ano y devido a um sistema de captura de LFG existente (t CH4/ano);

[12] Fonte: CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Disponível em: http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_285.html (acessado, Outubro 2011).

É importante mencionar que a UTGR – Jambeiro ainda não começou a deposição de SW[13] (estimada para Julho 2012), portanto atualmente não está queimando meto. No entanto, é comum na modernas operações de aterro bem manejados no Brasil, a prática de coletar e queimar o gás somente através de um sistema de ventilação passivo, que também serve de sistema de drenagem de lixiviado. Como não existe legislação obrigando capturar e queimar LFG no Brasil, os poços são construídos com o propósito principal de reduzir o mau odor e para tratar de questões de segurança, porém não para queimar o LFG com alta eficiência. Isto significa que o LFG é queimado em flares abertos no topo dos poços, sem um procedimento sistemático e sem mensurações da quantidade de metano destruído. Baseado na explicação acima e no Projeto Executivo da UTGR – Jambeiro, o qual contém um sistema de ventilação passiva com baixa eficiência de destruição de LFG, os PPs consideraram esta situação no cenário de linha de base, já que faz parte do projeto executivo aprovado pela Agência Ambiental. Isto é conservador.

A diretriz da ACM0001 v.12.0.0 menciona que $F_{CH4,BL,R,y}$ e $F_{CH4,BL,sys,y}$ devem ser determinados de acordo com os respectivos procedimentos para o Caso 2 e Caso 3. Portanto, como na situação específica da UTGR – Jambeiro o requerimento não estipula qualquer quantidade ou percentagem de LFG que deva ser destruído, mas requer a instalação de um sistema de captura e queima do LFG em flare (para o Caso 2) e não há nenhum dado histórico ou monitorado sobre a quantidade de metano que foi capturado no ano anterior à implantação da situação do projeto (para o Caso 3), então é aplicada a Equação 30:

Equação 30 $$F_{CH4,BL,R,y} = F_{CH4,BL,sys,y} = 20\% * F_{CH4,PJ,y}$$

EMISSÕES DE PROJETO

Conforme a metodologia ACM0001 v.12.0.0, as emissões de projeto (PE_y) são determinadas como demonstrado na Equação 31:

Equação 31 $$PE_y = PE_{EC,y} + PE_{FC,j,y}$$

Onde:

$PE_{EC,y}$ Emissões provenientes do consumo de eletricidade devido à atividade de projeto durante o ano y (t CO2/ano);

$PE_{FC,y}$ Emissões provenientes do consumo de combustíveis fósseis devido à atividade de projeto com outro propósito que o de gerar eletricidade, durante o ano y (t CO2/ano);

Dado que a atividade de projeto da UTGR - Jambeiro não terá consumo de combustíveis fósseis com outro propósito que o de gerar eletricidade, $PE_{FC,j,y}$ é zero.

1- **Determinação das emissões provenientes do consumo de eletricidade no caso do projeto** ($PE_{EC,y}$)

[13] No momento em que este DCP estava sendo elaborado.

A eletricidade consumida pela atividade de projeto com o propósito de energizar o sistema de coleta de LFG provavelmente provirá de geradores a combustíveis fósseis, mas também poderá ser proveniente da rede elétrica. Portanto, as emissões de projeto provenientes do consumo de eletricidade ( ) será calculada seguindo a "Ferramenta para calcular as emissões de linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade", Versão 01. Esta ferramenta permite uma abordagem alternativa para estimar as emissões de projeto quando a fonte de consumo de eletricidade é uma fonte do projeto, o que é aplicável para a UTGR – Jambeiro. Portanto, os proponentes do projeto escolheram a Opção B4 para determinar as emissões de projeto provenientes do consumo de eletricidade:

"Opção B4: Emissões de projeto ou de fugas provenientes do consumo de eletricidade são determinadas com base na capacidade instalada da(s) planta(s) cativa(s) de energia, assumindo como uma simplificação bastante conservadora, um fator de emissão de 1,3 tCO2/MWh e uma operação de 8.760 horas por ano com a capacidade total, conforme segue:

Equação 32

$$\mathbf{PE_{EC,j,y} = 11.400 \frac{tCO_2}{MW} * PP_{CP,j}}$$

Onde:

$\mathbf{PE_{EC,j,y}}$ Emissões de projeto provenientes do consumo de eletricidade por fonte(s) *j* no ano *y* (tCO_2/ano);

$PP_{CP,j}$ Capacidade instalada da(s) planta(s) cativa(s) de energia que provém com eletricidade a(s) fonte(s) *j* de consumo de eletricidade do projeto (MW). UTGR-Jambeiro contará com um gerador a diesel de 150 KW de capacidade, o que é plenamente suficiente para atender às necessidades de todos os equipamentos da atividade de projeto, compreendendo os sopradores, medidores de vazão, analisadores de gás, instrumentos do CLP, etc.);

j Fontes de consumo de eletricidade do projeto que são supridas com energia a partir da(s) planta(s) cativa(s) de energia instalada(s) no local;

Portanto, mesmo que o projeto consuma uma parte de eletricidade fornecida pela rede elétrica, esta abordagem simplificada baseada na $PP_{CP,j}$ será usada para determinar $PE_{EC,j,y}$, o que é muito conservador, pois as emissões da rede elétrica são significativamente menores que 1,3 tCO_2/MWh.

De acordo com a ferramenta, esta opção não requer monitorar nenhum parâmetro.

FUGAS

Conforme a ACM0001 v.12.0.0, nenhuma fuga sob esta metodologia precisa ser contabilizada.

B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação:

(Copie esta tabela para cada dado e parâmetro)

Dado/Parâmetro:	OX_{top_layer}*
Unidade do dado:	Sem dimensão
Descrição:	Fração do metano que seria oxidado nas camadas superiores do SWDS na linha de base
Fonte do dado usada:	Consistente em como a oxidação e contabilizada na ferramenta "Emissões provenientes de locais de deposição de resíduos sólidos", Versão 06.0.1"
Valor aplicado:	0,1
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	De acordo com a ACM0001"Queima ou uso de gás de aterro", Versão 12.0.0
Comentário:	Aplicável ao Passo A. *OX_{top_layer} e OX da ferramenta "Emissões provenientes de locais de deposição de resíduos sólidos", Versão 06.0.1 são os mesmos parâmetros.

Dado/Parâmetro:	GWP_{CH4}
Unidade do dado:	tCO_2e/tCH_4
Descrição:	Potencial de aquecimento global do CH_4
Fonte do dado usada:	IPCC
Valor aplicado:	21
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente	Conforme a metodologia ACM0001 v.12.0.0, para o período fixo de comprometimento.

aplicados:	
Comentário:	---

Dado/Parâmetro:	n_{PJ}
Unidade do dado:	Sem dimensão
Descrição:	Eficiência do sistema de captura de LFG que será instalado na atividade de projeto
Fonte do dado usada:	Proponentes do projeto
Valor aplicado:	85%.
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	É baseado no projeto[14] fornecido pela Biotecnogas, a empresa responsável pela engenharia e supervisão da instalação do sistema do LFG na UTGR-Jambeiro. Biotecnogas é uma empresa reconhecida por sua extensa experiência neste setor. Dado que UTGR – Jambeiro é uma novo SWDS ainda por iniciar sua operação, será possível implantar desde o começo todo o sistema aprimorado para a captura de LFG, sendo projetado com o propósito de uma coleta de LFG mais eficiente, incluindo o revestimento com manta de PEAD localizado abaixo do sistema de drenagem de lixiviado, a tubulação de coleta dimensionada para a extração forçada em uma rede com cobertura a cada 50 m^2, os sopradores multi-estágio, etc. Consequentemente, estes aspectos permitirão alcançar eficiências de coleta do metano maiores, mais relacionadas a operações de aterros modernos.
Comentário:	---

Dado/Parâmetro:	Φ
Unidade do dado:	--
Descrição:	Fator de correção modelo para contabilizar incertezas do modelo
Fonte do dado usada:	"Emissões provenientes de locais de deposição de resíduos sólidos", Versão 06.0.1

[14] "Projeto para instalação do sistema de captação e combustão de biogás - Aterro Sanitário de Jambeiro, São Paulo, Brasil"- Biotecnogas. Ref: BTG126/11

Valor aplicado:	0,8095
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Conforme Opção 2 da ferramenta: Determine φy baseada na situação específica da atividade de projeto. Favor consultar o Passo A.1.1 da Seção B.6.1 deste DCP para maiores detalhes.
Comentário:	---

Dado/Parâmetro:	***F***
Unidade do dado:	--
Descrição:	Fração de metano no gás do SWDS (fração do volume)
Fonte do dado usada:	IPCC 2006 Diretrizes para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa
Valor aplicado:	0,5
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Este fator reflete o fato de que uma parte do carbono orgânico degradável não se degrada, ou se degrada muito lentamente, sob condições anaeróbicas no SWDS. Um valor padrão de 0,5 é recomendado pela "Emissões provenientes de locais de deposição de resíduos sólidos", Versão 06.0.1.
Comentário:	---

Dado/Parâmetro:	$DOC_{f,default}$
Unidade do dado:	Fração do peso
Descrição:	Valor padrão para a fração de carbono orgânico degradável (DOC) no SW que se decompõe no SWDS.
Fonte do dado usada:	IPCC 2006 Diretrizes para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa
Valor aplicado:	0,5
Justificativa da escolha do dado ou descrição	Este fator reflete o fato de que parte do carbono orgânico degradável não se degrada, ou se degrada muito lentamente no SWDS. Este valor

dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	padrão pode ser usado para a Aplicação A, como está determinado pela ferramenta "Emissões provenientes de locais de deposição de resíduos sólidos", Versão 06.0.1.
Comentário:	---

Dado/Parâmetro:	$MCF_{Default}$
Unidade do dado:	--
Descrição:	Fator de correção do metano
Fonte do dado usada:	IPCC 2006 Diretrizes para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa
Valor aplicado:	1,0
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	UTGR - Jambeiro é um SWDS manejado em condições anaeróbicas pelo fato de que o aterro possui deposição controlada dos resíduos, certo grau controle do lixo revirado e de incêndios, e inclui nivelamento e cobertura dos resíduos. Conforme o IPCC: "Use os seguintes valores para MCF: • 1,0 para SWDS manejado em condições anaeróbicas. Estes têm que ter a deposição dos resíduos de forma controlada (i.e, os resíduos são direcionados para áreas específicas de deposição, certo controle do lixo revirado e de incêndio) e incluem pelo menos uma das seguintes opções: (i) material de cobertura; (ii) compactação mecânica; ou (iii) nivelamento dos resíduos; • 0,5 para SWDS manejado em condições semi-aeróbicas. Estes têm que ter deposição controlada dos resíduos e incluirão todas as seguintes estruturas para introduzir ar nas camadas de resíduos: (i) material de cobertura permeável; (ii) sistema de drenagem de lixiviados; (iii) tanques com capacidade regulada; e (iv) sistema de ventilação de gás; • 0,8 para SWDS não manejados – profundos ou com elevado lençol freático. Compreende todos os SWDSs que não atendem aos critérios do item a. e que possuem profundidade maior ou igual a 5 metros e/ou

	com lençol freático elevado próximo à superfície do solo. Esta última situação corresponde ao preenchimento das águas interiores, como a lagoa, rio ou zonas úmidas, por resíduos; • 0,4 para SWDS mal manejado com deposição em baixas camadas: compreende os sistemas que não atendem os critérios de SWDS manejados e que possuem profundidades menores do que 5 metros.
Comentário:	O fator de correção do metano (MCF) considera o fato de que SWDSs não manejados produzem menos metano a partir de uma dada quantidade de resíduos do que SWDS manejados, porque uma maior fração dos resíduos se decompõe aerobicamente na parte superior das camadas do SWDSs não manejados.

Dado/Parâmetro:	DOC_j
Unidade do dado:	---
Descrição:	Fração de carbono orgânico degradável (por peso) no tipo de resíduo *j*
Fonte do dado usada:	IPCC 2006 Diretrizes para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (adaptado do Volume 5, Tabelas 2.4 e 2.5).
Valor aplicado:	**Tipo de Resíduo j** / **DOCj (% base úmida)** Madeira e produtos de madeira: 43 Celulose, papel e papelão: 40 Comida, restos de comida, bebida e cigarro: 15 Têxteis: 24 Resíduos de jardim, quintal e: 20 Vidro, plástico, metal e outros resíduos inertes: 0
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Usados valores fornecidos pela ferramenta "Emissões provenientes de locais de deposição de resíduos sólidos", Versão 06.0.1 para resíduo úmido permitida para a Aplicação A, pois os dados para a UTGR - Jambeiro referentes às quantidades e composição de resíduos são disponíveis em base úmida.
Comentário:	--

Dado/Parâmetro:	k_j
Unidade do dado:	--
Descrição:	Taxa de degradação para o tipo de resíduo *j*
Fonte do dado usada:	IPCC 2006 Diretrizes para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3).
Valor aplicado:	**Tipo de resíduo j** / **Tropical (MAT>20°C) úmido (MAP> 1000mm)** Celulose, papel e papelão (que não seja lodo), têxteis / 0,07 Madeira, Produtos de Madeira e palha / 0,035 Outros (que não sejam alimentos) resíduos orgânicos putrescíveis de jardim e parques / 0,17 Comida, restos de comida, lodo de esgoto, bebida e cigarro / 0,40 NB: MAT - temperatura média anual; MAP - precipitação média annual
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Na área próxima da UTGR-Jambeiro, a temperatura anual média é 20,5°C e a precipitação anual média é 1.329mm[12], portanto caracterizando um clima tropical (> 20°C) úmido (MAP> 1000mm). Portanto, os valores fornecidos pela "Emissões provenientes de locais de deposição de resíduos sólidos", Versão 06.0.1 para clima tropical úmido foram aplicados.
Comentário:	--

Dado/Parâmetro:	Constantes fixas usadas para estimar PE_{flare}
Unidade do dado:	--

Descrição:	--
Fonte do dado usada:	"Ferramenta para determinar emissões de projeto a partir da queima de gases contendo metano", Versão 01(Tabela 1 da ferramenta)
Valor aplicado:	

Parâmetro	Unidade SI	Descrição	Valor
MM_{CH4}	kg/kmol	Massa molecular do metano	16,04
MM_{N2}	kg/kmol	Massa molecular do nitrogênio	28,02
AM_c	kg/kmol (g/mol)	Massa atômica do carbono	12,00
AM_h	kg/kmol (g/mol)	Massa atômica do hidrogênio	1,01
AM_o	kg/kmol (g/mol)	Massa atômica do oxigênio	16,00
AM_n	kg/kmol (g/mol)	Massa atômica do nitrogênio	14,01
P_n	Pa	Pressão atmosférica em condições normais	101.325
R_u	$Pa.m^3/kmol.K$	Constante do gás universal ideal	8.314,472
T_n	K	Temperatura em condições normais	273,15
MF_{O2}	Dimensionless	Fração volumétrica de O_2 do ar	0,21
GWP_{CH4}	tCO_2/tCH_4	Potencial de aquecimento global do metano	21,00
MV_n	$m^3/Kmol$	Volume de um mol de qualquer gás ideal em condições normais de temperatura e pressão	22,414
$\rho_{CH4,n}$	kg/m^3	Densidade do gás metano em condições normais	0,716

Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valores fixos fornecidos pela "Ferramenta para determinar emissões de projeto a partir da queima de gases contendo metano", Versão 01 para estimar as emissões de projeto a partir da queima do gás residual em flare.
Comentário:	---

Dado/Parâmetro:	$PP_{CP,j}$
Unidade do dado:	MW
Descrição:	Capacidade instalada da(s) planta(s) de energia cativa que fornecem que alimentam as fontes *j* do projeto que consomem com eletricidade.
Fonte do dado usada:	Proponentes do projeto – Capacidade da placas (etiquetas) da planta de energia cativa, especificações do fabricante ou referências do catálogo.
Valor aplicado:	0,150
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Conforme a "Ferramenta para calcular as emissões de linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade", Versão 01, opção B4. Como a maior parte do consumo de eletricidade é feita pelos sopradores e quando totalmente implantada, a atividade de projeto contará com 3 sopradores que totalizarão motores elétricos como capacidade nominal de 97 kW, a capacidade instalada é plenamente suficiente para atender todos os equipamentos da atividade de projeto.
Comentário:	Em caso de incerteza, um valor conservado deve ser escolhido.

Dado/Parâmetro:	R_u
Unidade do dado:	$Pa.m^3/kmol.K$
Descrição:	Constante universal do gás ideal
Fonte do dado usada:	Conforme a "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0
Valor aplicado:	8.314
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valor padrão de acordo com a "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0
Comentário:	---

Dado/Parâmetro:	$MM_i=MM_{CH4}$
Unidade do dado:	kg/kmol
Descrição:	Massa molecular do gás estufa i
Fonte do dado usada:	"Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0
Valor aplicado:	Metano (CH4) = 16,04
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valor padrão de acordo com a "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0. CH4 é o gás estufa envolvido no cálculo da redução de emissões do fluxo gasoso da atividade de projeto. Como uma simplificação permitida por esta ferramenta, os proponentes do projeto irão somente monitorar a fração volumétrica do gás que é o gás estufa e que é considerado no cálculo da redução de emissões da respectiva metodologia, ou seja **i = CH_4** e a diferença para 100% será considerada como sendo puro nitrogênio.
Comentário:	---

Dado/Parâmetro:	MM_k
Unidade do dado:	kg/kmol
Descrição:	Massa molecular do gás estufa k
Fonte do dado usada:	"Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0
Valor aplicado:	<table><tr><th>Parâmetro</th><th>Unidade SI</th><th>Descrição</th><th>Valor</th></tr><tr><td>MM_{CH4}</td><td>kg/kmol</td><td>Massa molecular do metano</td><td>16,04</td></tr><tr><td>MM_{N2}</td><td>kg/kmol</td><td>Massa molecular do nitrogênio</td><td>28,02</td></tr></table>
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente	Valor padrão de acordo com a "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0.

aplicados:	
Comentário:	Para gases k que são gases estufa, aplique os valores de MM_i, que no caso desta atividade de projeto é $MM_{CH4.}$

Dado/Parâmetro:	$\boldsymbol{MM_{H2O}}$
Unidade do dado:	kg/kmol
Descrição:	Massa molecular da água
Fonte do dado usada:	Conforme a "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0
Valor aplicado:	18,0152
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valor padrão de acordo com a "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0, quando se usar os procedimentos da Opção B durante os intervalos em que a temperatura do fluxo gasoso ultrapassar 60°C.
Comentário:	---

Dado/Parâmetro:	$\boldsymbol{W_x}$
Unidade do dado:	Toneladas
Descrição:	Quantidade total de resíduos depositados no SWDS durante o ano *x*
Fonte do dado usada:	Participantes do projeto

Valor aplicado:	

Ano	Resíduos (toneladas)	Fase do Aterro
2012	155.000	Fase I
2013	310.000	
2014	310.000	Fase II
2015	310.000	
2016	310.000	
2017	310.000	Fase III
2018	310.000	
2019	465.000	
2020	465.000	
2021	496.000	Fase IV
2022	496.000	
2023	527.000	

Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	As quantidades usadas como premissa para a estimativa dos resíduos depositados na UTGR – Jambeiro, levaram em conta que 4 cidades do Litoral Norte do Estado de São Paulo (Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela), depositam seus resíduos nos municípios de Santa Isabel e Tremembé, localizados no Vale do Paraíba, distantes cerca de 175 km. Considerando-se que a UTGR – Jambeiro se localiza a 100 km da cidade mais longe, os proponentes do projeto esperam que a UTGR – Jambeiro será a opção imediata para a deposição do SW destas cidades, pois os gastos com o transporte, que correspondem ao maior custo, sofrerão redução drástica. Para os anos seguintes, os proponentes do projeto consideraram o crescimento da deposição de resíduos sólidos industriais das outras 7 cidades localizadas ao redor e na última fase, os proponentes do projeto estimam a adição dos resíduos provenientes de outras 3 cidades além do incremento dos resíduos industriais.
Comentário:	---

Dado/Parâmetro:	$p_{n,j,x}$
Unidade do dado:	Fração
Descrição:	Fração do peso do tipo de resíduo *j* na amostra *n* coletada durante o ano *x*
Fonte do dado usada:	EIA – UTGR - Jambeiro
Valor aplicado:	**Tipo de Resíduo *j*** / **Percentagem** Madeira e produtos de madeira / 0,2% Celulose, papel e papelão / 13,3% Comida, restos de comida, bebida e cigarro / 45,3% Têxteis / 8,8% Resíduos de jardim, quintal e parque / 4,5% Resíduos de jardim, quintal e parque / 27,8%
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Média da composição dos resíduos, usando as categorias de resíduos *j*, como fornecido na tabela para DOC_j e k_j, e pesagem de cada fração do resíduo a partir de 2 estudos sobre a composição gravimétrica dos resíduos: o 1º da cidade de Belo Horizonte e o 2º do aterro de Caximba.
Comentário:	---

B.6.3. Cálculo ex-ante das reduções de emissões:

De acordo com ACM0001 v.12.0.0, os proponentes do projeto devem prover uma estimativa ex ante da redução de emissões, projetando as futuras emissões de GEE do aterro sanitário.

EMISSÕES DE LINHA DE BASE (EX ANTE)

As emissões de linha de base são calculadas conforme Equação 3, anteriormente apresentada na Seção B.6.1, que corresponde ao BE_{CH4} estimado no Passo A pela Equação 4:

Equação 4

$$BE_{CH4,y} = (1 - OX_{top_layer}) * (F_{CH4,PJ,y} - F_{CH4,BL,y}) * GWP_{CH4}$$

Para o cálculo ex ante, a **ACM0001 v.12.0.0** fornece diretrizes para se estimar a $F_{CH4,PJ,y}$ apresentada no Passo A.1.1, sendo $F_{CH4,PJ,y}$ determinado pela Equação 25:

Equação 25

$$F_{CH4} = n_{PJ,y} \cdot BE_{CH4,SWDS,y} / GWP_{CH4}$$

A Tabela 13 mostra os valores de $F_{CH4,PJ,y}$ calculado ex ante para o período de obtenção de créditos (detalhes do cálculo são apresentados na planilha Excel).

Tabela 13 – Valores ex ante de $F_{CH4,PJ,,y}$, $BE_{CH4,SWDS,y}$ e $n_{PJ,y}$ para o período de crédito da UTGR – Jambeiro

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
$F_{CH4,PJ,y}$	Quantidade de metano no LFG que é queimada no flare e/ou usada na atividade de projeto para o ano y	3.683,9	4.553,7	5.218,5	5.739,4	6.158,0	7.427,1	8.387,3	9.316,9	10.043,3	10.810,5	tCH_4
$BE_{CH4,SWDS,y}$	Quantidade de metano no LFG que é gerada pelo SWDS no cenário de linha de base para o ano y	91.014	112.504	128.928	141.797	152.139	183.493	207.216	230.182	248.129	267.082	tCO_2e
$n_{PJ,y}$	Eficiência do sistema de captura de LFG que será instalado na atividade de projeto	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	%
GWP_{CH4}	Potencial de aquecimento global do CH4	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	tCO_2e/tCH_4

Passo A.2: Determinação de $F_{CH4,BL,y}$

Como explicado na Seção B.6.1, para UTGR – Jambeiro, $F_{CH4,BL,y}$ é 20% * $F_{CH4,PJ,y}$.

Os valores deste parâmetro são mostrados na Tabela 14.

Tabela 14 – Determinação de $F_{CH4,BL,y}$ para UTGR – Jambeiro

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
$F_{CH4,BL,y} = F_{CH4,BL,R,y}$	Quantidade de metano no LFG que seria queimada no flare na linha de base para o ano y	736,8	910,7	1.043,7	1.147,9	1.231,6	1.485,4	1.677,5	1.863,4	2.008,7	2.162,1	tCH_4
$F_{CH4,PJ,y}$	Quantidade de metano no LFG que é queimada no flare e/ou usada na atividade de projeto para o ano y	3.684	4.554	5.219	5.739	6.158	7.427	8.387	9.317	10.043	10.810	tCH_4
	Taxa de destruição típica*	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	%

* Conforme ACM0001 v12.0.0 - Passo A.2: Caso 2 "Se o requerimento não especifica nenhuma quantidade ou percentagem do LFG que deveria ser destruída, mas requer a instalação de um sistema para capturar e queimar o LFG, então uma taxa de destruição típica de 20% é assumida."

Portanto, o Passo A da ACM0001 v.12.0.0 é concluído, permitindo-se estimar os valores de $BE_{CH4,y}$, que são mostrados na Tabela 15.

Tabela 15 – Estimativa de BE_{CH4} da UTGR - Jambeiro para o período de crédito

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
$BE_{CH4,y}$	**Emissões de linha de base do metano proveniente do SWDS no ano y**	55.700	68.853	78.904	86.780	93.109	112.297	126.816	140.871	151.855	163.454	tCH_4
OX_{top_layer}	Fração de metano no LFG que seria oxidada nas camadas superiores do SWDS na linha de base	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	sem dimensão
$F_{CH4,PJ,y}$	Quantidade de metano no LFG que é queimada no flare e/ou usada na atividade de projeto para o ano y	3.684	4.554	5.219	5.739	6.158	7.427	8.387	9.317	10.043	10.810	tCH_4
$F_{CH4,BL,y}$	Quantidade de metano no LFG que seria queimada no flare na linha de base para o ano y	737	911	1.044	1.148	1.232	1.485	1.677	1.863	2.009	2.162	tCH_4
GWP_{CH4}	Potencial de aquecimento global do CH_4	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	tCO_2e/tCH_4

Como resultado, os valores ex ante para as emissões de linha de base da UTGR - Jambeiro, calculados conforme a Equação 3, são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 – Emissões de linha de base da UTGR - Jambeiro para o período de crédito

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
BE_y	Emissões da linha de base para o ano y	55.700	68.853	78.904	86.780	93.109	112.297	126.816	140.871	151.855	163.454	tCO_2e
$BE_{CH4,y}$	Emissões de linha de base do metano proveniente do SWDS no ano y	55.700	68.853	78.904	86.780	93.109	112.297	126.816	140.871	151.855	163.454	tCO_2e
$BE_{EC,y}$	Emissões de linha de base associadas com a geração de eletricidade no ano y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	tCO_2
$BE_{HG,y}$	Emissões de linha de base com a geração de vapor no ano y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	tCO_2
$BE_{NG,y}$	Emissões de linha de base associadas com o uso de gás natural no ano y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	tCO_2

EMISSÕES DE PROJETO (EX ANTE)

A atividade de projeto não consumirá energia térmica, mas espera-se que consuma eletricidade gerada no local usando geradores de eletricidade a partir de combustível fóssil ou fornecida pela rede elétrica. Os valores de $PE_{EC,y}$ e consequentemente PE_y são mostrados na Tabela 17:

Tabela 17 – Valores ex ante das emissões de projeto para a UTGR - Jambeiro durante o período de crédito

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
PE_y	Emissões do projeto no ano y	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	tCO_2e
$PE_{EC,j,y}$	Emissões por consumo de eletricidade no caso do projeto	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	tCO_2e
$PE_{FC,y}$	Emissões por consumo de calor no caso do projeto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	tCO_2e

REDUÇÃO DE EMISSÕES (EX ANTE)

Como conclusão, a redução de emissões ex ante relativas à atividade de projeto são determinadas deduzindo as emissões de projeto das emissões da linha de base, como apresentado na Equação 1, cujos valores são mostrados na Tabela 18.

Tabela 18 – Valores ex ante da redução de emissões para a UTGR - Jambeiro durante o período de crédito

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
ER_y	Redução de emissões	53.990	67.143	77.194	85.070	91.399	110.587	125.106	139.161	150.145	161.744	tCO_2e
BE_y	Emissões da linha de base por ano y	55.700	68.853	78.904	86.780	93.109	112.297	126.816	140.871	151.855	163.454	tCO_2e
PE_y	Emissões do projeto por ano y	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	tCO_2e

B.6.4. Síntese da estimativa ex-ante das reduções de emissões:

Tabela 19. Sumário da estimativa de redução de emissões ex-ante

Anos	Estimativa das emissões das atividades do projeto (toneladas de CO2e)	Estimativa das emissões da linha de base (toneladas de CO2e)	Estimativa de vazamento (toneladas de CO2e)	Estimativas globais de emissões do projeto (toneladas de CO2e)
2014	1.710	55.700	0	**53.990**
2015	1.710	68.853	0	**67.143**
2016	1.710	78.904	0	**77.194**
2017	1.710	86.780	0	**85.070**
2018	1.710	93.109	0	**91.399**
2019	1.710	112.297	0	**110.587**
2020	1.710	126.816	0	**125.106**
2021	1.710	140.871	0	**139.161**
2022	1.710	151.855	0	**150.145**
2023	1.710	163.454	0	**161.744**
Total (toneladas de CO2e)	**17.100**	**1.078.640**	**0**	**1.061.540**

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

B.7.1. Dados e parâmetros monitorados:

Dado/Parâmetro:	$V_{t,db}$ ($FV_{RG,h}$ *)
Unidade do dado:	Nm^3 gás seco/h
Descrição:	Vazão volumétrica do fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t em base seca
Fonte do dado a ser usada:	Medições realizadas pelos participantes do projeto usando medidores de vazão
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	--
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Conforme a ferramenta, a medição da vazão em base seca não é factível para um fluxo gasoso úmido. Portanto, será demonstrado que o fluxo gasoso é seco para usar esta opção, demonstrando-se que o LFG proveniente do aterro tem menos que 60^oC, item (b) da Opção A da referida ferramenta. Os medidores de vazão irão também medir a temperatura e a pressão, normalizando os dados para Normais metros cúbicos automaticamente. Instrumentos com sinal eletrônico registrável (analógico ou digital). Precisão: ± 0,5 % da taxa para gases. Monitoramento contínuo. Os dados serão agregados mensalmente e anualmente.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração periódica contra um equipamento primário fornecido por um laboratório independente e acreditado é mandatório. A calibração e sua frequência será de acordo com as especificações do fabricante.
Comentário:	Monitorado, pois os PPs escolheram a Opção A da "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0.

	* $FV_{RG,h}$ da "Ferramenta para determinar emissões de projeto a partir da queima de gases contendo metano", Versão 01 e $V_{t,db}$ da "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0 são o mesmo parâmetro.

Dado/Parâmetro:	$v_{i,t,db}$ ($fv_{i,h}$*)
Unidade do dado:	m³ gás i/m³ de gás seco
Descrição:	Fração volumétrica do gás estufa i durante o intervalo de tempo t em base seca
Fonte do dado a ser usada:	Medições realizadas pelos participantes do projeto usando um analisador de gás
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	--
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Analisador de gás operando em base seca. A medição da vazão volumétrica sempre referirá a pressão e temperatura reais. Monitoramento contínuo. Os dados serão agregados mensalmente e anualmente. Características: Taxa de desvio (Drift) <1% por mês; Repetibilidade < 4% da escala total; Resolução 0,2% da escala total.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	A calibração deverá incluir verificação do zero com um gás inerte (ex: N2) e pelo menos uma verificação de leitura com gás padrão (calibração para um único gás ou mistura de gases para calibração). Todos os gases de calibração deverão ter certificação fornecida pelo fabricante e deverão estar dentro do período de validade.
Comentário:	Monitorado, pois os PPs escolheram a Opção A da "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0. Como uma abordagem simplificada providenciada por esta ferramenta,os participantes de projeto irão medir somente a fração volumétrica do metano e considerar a diferença para 100% como sendo puro nitrogênio (N2). * $fv_{i,h}$ da "Ferramenta para determinar emissões de projeto a partir da queima de gases contendo metano", Versão 01 e $v_{i,t,db}$ da "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo

	gasoso", Versão 02.0.0 são o mesmo parâmetro.

Dado/Parâmetro:	T_t
Unidade do dado:	K
Descrição:	Temperatura do fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t
Fonte do dado a ser usada:	Sensor de temperatura
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Monitoramento contínuo através de sensor de temperatura de termo resistência. Classe de precisão: precisão mínima classe AA.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração periódica contra um equipamento primário fornecido por um laboratório independente e acreditado é mandatório. A calibração e sua frequência será de acordo com as especificações do fabricante.
Comentário:	Conforme a Opção A da "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0 este parâmetro é necessários para determinar que a temperatura do fluxo gasoso é menor que 60^{o}C, o que irá assegurar que a condição de aplicabilidade é satisfeita e para determinar a vazão mássica do gás estufa (CH4).

Dado/Parâmetro:	P_t
Unidade do dado:	Pa
Descrição:	Pressão do fluxo gasoso durante o intervalo de tempo t
Fonte do dado a ser usada:	Transmissor de pressão com sinal eletrônico registrável
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável

Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Monitoramento contínuo através de transmissor de pressão com sinal eletrônico registrável. Precisão de 0,5%.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Calibração periódica contra um equipamento primário deve ser realizada periodicamente e os registros do procedimento de calibração devem ser mantidos disponíveis bem como o equipamento primário e seu certificado de calibração. Os transdutores de pressão (capacitivos ou resistivos) deverão ser calibrados mensalmente.
Comentário:	Conforme a Opção A da "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0 este parâmetro é necessários para determinar a vazão mássica do gás estufa (CH4).

Dado/Parâmetro:	$p_{H2O,t,Sat}$
Unidade do dado:	Pa
Descrição:	Pressão de saturação da H2O à temperatura T_t durante o intervalo de tempo t
Fonte do dado a ser usada:	Literatura: [1] Fundamentals of Classical Thermodynamics; Gordon J. Van Wylen, Richard E. Sonntag and Borgnakke; 4º Edition 1994, John Wiley & Sons, Inc.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Este parâmetro é somente uma função da temperatura T_t do fluxo gasoso e pode ser encontrado na referência [1] para uma pressão total igual a 101.325 Pa.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	---
Comentário:	---

Dado/Parâmetro:	$t_{O2,h}$
Unidade do dado:	--
Descrição:	Fração volumétrica do O_2 no gás de exaustão do flare na hora *h*
Fonte do dado a ser usada:	Medições realizadas pelos participantes do projeto usando um analisador de gás contínuo
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	--
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Analisador com extrator de amostra automático em ponto fixo, em base úmida. O ponto de medida ficará a 80% da altura total do flare. A amostragem será conduzida com sondas de amostragem apropriadas. O monitoramento será contínuo e a média dos valores será calculada a cada hora ou em intervalo de tempo menor. Características: Taxa de desvio (Drift) <1% por mês; Repetibilidade < 4% da escala total; Resolução 0,2% da escala total.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Os analisadores serão periodicamente calibrados de acordo com as recomendações do fabricante. A verificação dos valores zero e típicos será realizada pela comparação com um gás padrão certificado.
Comentário:	--

Dado/Parâmetro:	$fv_{CH4,FG,h}$
Unidade do dado:	mg/m^3
Descrição:	A concentração de metano no gás queimado no flare em base seca em condições normais na hora *h*
Fonte do dado a ser usada:	Medições usando-se um analisador de gás continuamente.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	--
Descrição dos métodos e procedimentos de	Analisador automático de amostras em posição fixa, em base úmida. O ponto de medição estará a 80% da altura do flare. A amostra será

medição a serem aplicados:	conduzida por sonda de amostragem apropriada. O monitoramento será contínuo e a média dos valores será calculada a cada hora ou em intervalo de tempo menor. Características: Taxa de desvio (Drift) <1% por mês; Repetibilidade < 4% da escala total; Resolução 0,2% da escala total.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Os analisadores serão periodicamente calibrados de acordo com as recomendações do fabricante. A verificação dos valores zero e típicos será realizada pela comparação com um gás padrão certificado.
Comentário:	Os equipamentos de medição poderão ler valores em ppmv ou %. Para conversão de ppmv para mg/m^3 simplesmente multiplique por 0,716. 1% é igual a 10.000 ppmv.

Dado/Parâmetro:	T_{flare}
Unidade do dado:	^oC
Descrição:	Temperatura do gás de exaustão do flare
Fonte do dado a ser usada:	Medições realizadas pelos participantes do projeto usando termopar.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	--
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O monitoramento será contínuo, medindo a temperatura do gás de exaustão do flare com um termopar Tipo N, conforme a "Ferramenta para determinar emissões de projeto a partir da queima de gases contendo metano", Versão 01. Temperaturas acima de 500 ºC indicam que uma quantia significante de gases ainda está sendo queimada e que o flare está em operação. O flare é desenhado para operar a uma temperatura padrão de 1.000 ^oC.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Os termopares serão substituídos ou calibrados a cada ano.
Comentário:	--

Dado/Parâmetro:	***Outros parâmetros de operação do flare***
Unidade do dado:	---
Descrição:	Deve incluir todos os parâmetros requeridos para monitorar se as condições de operação do flare está dentro da faixa de operação especificada pelo fabricante, incluindo o detector de chamas no caso de flares abertos.
Fonte do dado a ser usada:	Medições realizadas pelos participantes do projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	---
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Os parâmetros requeridos para a operação do flare são: a vazão volumétrica de LFG ($V_{t,db}$); a fração volumétrica do CH_4 ($v_{i,t,db}$) e a temperatura do gás de exaustão do flare (T_{flare}), os quais já são monitorados continuamente na atividade de projeto. Caso um destes parâmetros demonstrem que o flare não estava operando dentro das condições especificadas pelo fabricante, as leituras durante aquele período não serão contabilizadas no cálculo de redução de emissões.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	--
Comentário:	Somente aplicável nos casos em que os valores padrão são usados.

Dado/Parâmetro:	**a, b, c, d, e, g**
Unidade do dado:	%
Descrição:	Efeito da incerteza dos diferentes parâmetros
Fonte do dado a ser usada:	Participantes do projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	**a** = 2%**; b** = 10%; **c** = 5%; **d** = 5%; **e** = 0%; **g** = 20%
Descrição dos métodos	Usando as instruções da Tabela 3 da ferramenta "Emissões

e procedimentos de medição a serem aplicados:	provenientes de locais de deposição de resíduos sólidos", Versão 06.0.1. A frequência de monitoramento será anual se as condições descritas nas instruções para selecionar o fator na Tabela 3 tiverem mudado (ex: uma mudança em como os pesos dos resíduos são medidos). Uma vez para o período de obtenção de crédito, se as condições não mudarem.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	--
Comentário:	Usado na Opção 2 para determinar o fator de correção do modelo.

B.7.2. Descrição do plano de monitoramento:

Procedimentos de coleta de dados

Todas as informações coletadas durante os 10 anos do período de obtenção de créditos serão mantidas e arquivadas eletronicamente por dois anos após o final do período de crédito ou da última emissão de RCEs, o que ocorrer mais tarde.

Os dados registrados serão organizados conforme o manual de procedimentos preparado especificamente para a UTGR – Jambeiro, compreendendo as instruções para o gerenciamento adequado dos arquivos tais como: identificação, arquivamento, segurança, recuperação e descarte.

A metodologia de monitoramento para a UTGR - Jambeiro será baseada na mensuração direta da quantidade de gás de aterro capturado e destruído nos flares. A principal variável que precisa ser determinada é a quantidade de metano efetivamente capturada ($\boldsymbol{F_{CH4,PJ,y}}$), a qual para esta atividade de projeto é igual à quantidade de metano queimada nos flares ($\boldsymbol{F_{CH4,flared,y}}$).

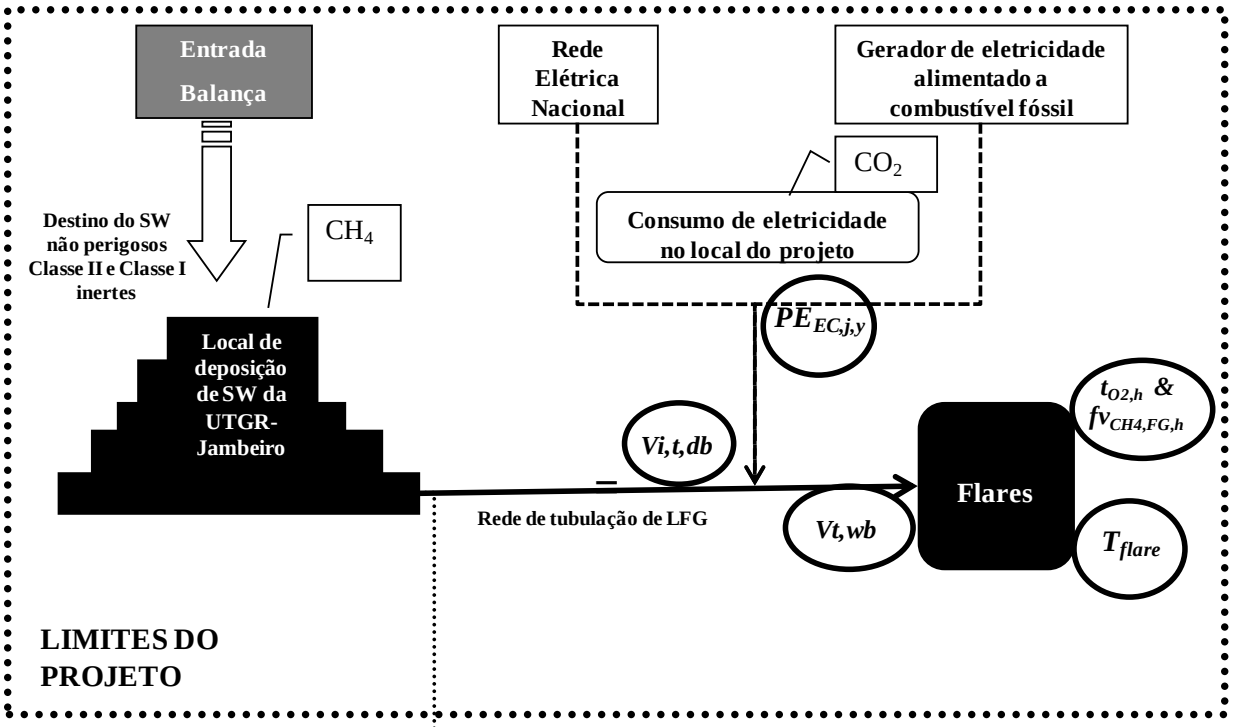
Para determinar estas variáveis, os seguintes parâmetros serão monitorados:

1. A quantidade de gás de aterro queimada nos flares ($\boldsymbol{V_{t,wb}}$) é medida continuamente em Nm^3, usando medidores de vazão contínuos que também medem a temperatura e pressão, sendo instalados um para cada flare (Figura 7). O fluxo de biogás será medido em base úmida, que corresponde à base seca ao demonstrar que a temperatura do biogás é menor que 60^oC. O monitoramento da temperatura (*Tt*) e da pressão (*Pt*) serão realizados para determinar a vazão mássica do LFG entregue para os flares, seguindo as abordagens padrão fornecidas pela "Ferramenta para determinar a vazão mássica de um gás estufa em um fluxo gasoso", Versão 02.0.0. Estes medidores de vazão sofrerão manutenções regulares e regime de teste realizados por entidades credenciadas oficiais para assegurar a precisão;

2. A fração de metano do gás de aterro ($\boldsymbol{V_{i,t,db}}$) será medida com um analisador de metano contínuo fixado em um ponto (Figura 7), em base seca. O analisador de gás será fornecido por fabricantes com grande experiência para uso em aterro. Para garantir a precisão, o analisador de

gás sofrerá manutenção/calibração conforme padrões apropriados da indústria, de acordo com as instruções do fabricante.

Figura 7 – Representação diagramática dos limites da atividade de projeto incluindo os gases e fontes



***Vi,t,wb* = $fv_{i,h}$** – Fração média de metano do gás de aterro;

Vt,wb* = *FVRG,h – Quantidade de gás de aterro queimado no flare em condições NTP;

$t_{O2,h}$ – Fração volumétrica de O_2 no gás de exaustão do flare na hora *h*;

$fv_{CH4,FG,h}$ – Concentração de metano no gás de exaustão do flare em base seca em condições NTP na hora *h;*

T flare – Temperatura do gás de exaustão do flare;

$PE_{EC,j,y}$ – Emissões de projeto provenientes do consumo de eletricidade pela atividade de projeto durante o ano *y*;

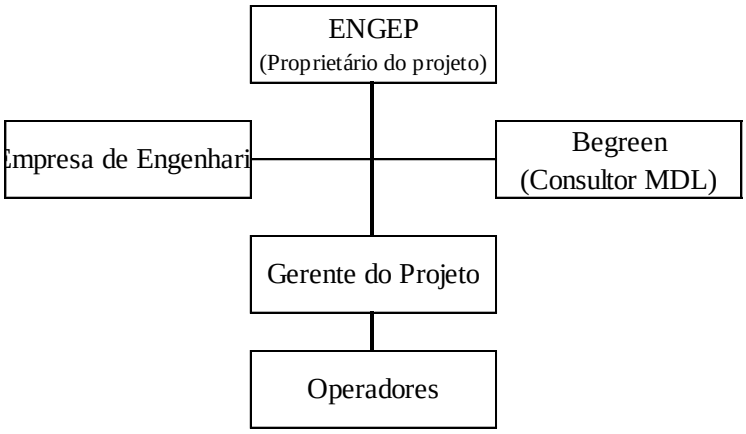
3. Os parâmetros usados para determinar as emissões de projeto provenientes da queima do gás residual no flare no ano *y* ($PE_{flare,y}$) serão monitorados conforme a "Ferramenta para determinar emissões de projeto a partir da queima de gases contendo metano", Versão 01. As emissões do flare ($t_{O2,h}$ e $fv_{CH4,FG,h}$) serão medidas por um analisador de metano com extrator de amostras automático, em base seca. O ponto de mensuração será a 80% do total da altura do flare. A amostragem será feita por sondas de amostragem apropriadas. O monitoramento será contínuo e os valores médios serão feitos a cada hora ou em intervalos de tempo menores. $PE_{flare,y}$ será determinado separadamente para cada flare instalado.

4. As regulamentações relevantes para atividades de projeto de gás de aterro serão monitoradas e atualizadas. Alterações na legislação serão convertidas para a quantidade de metano destruído/queimado durante o ano na ausência da atividade de projeto ($F_{CH4,BL,y}$);

Estrutura Organizacional com Funções e Responsabilidades

A estrutura da organização da UTGR-Jambeiro é mostrada na Figura 8, tendo as funções e responsabilidades dos funcionários descrita abaixo:

Figura 8 – Estrutura organizacional com as funções e responsabilidades para a UTGR - Jambeiro



Responsabilidades	
ENGEP	É a propietária do projeto, responsável pelos investimentos e gestão e operação da atividade do projeto.
Begreen	Consultora do MDL, responsável pelo treinamento e orientação da equipe sobre os procedimentos do projeto de MDL, garantia da qualidade dos dados de monitoramento e a elaboração dos Relatórios de Monitoramento.
Gerente Biogás	Acompanhar diariamente todas as demandas operacionais da atividade de projeto, coleta, armazenamento e controle de qualidade dos dados de monitoramento.
Engenharia	Responsável por transferir a tecnologia, que inclui a enfenharia, a supervisão das instalações e treinamento sobre o uso dos equipamentos, além de consultoria em otimizar a captura e destruição do LFG. A empresa de engenharia é também responsável por prover o acesso remoto dos dados de monitoramento, seu armazenamento remoto e controle de qualidade.
Equipe de operação	Executar as atividades de operação com respeito à captura e coleta do LFG, bem como as atividades da queima do LFG nos flares e dos equipamentos de monitoramento.

A UTGR-Jambeiro irá designar operadores dedicados especificamente para trabalhar na operação diária da atividade de projeto. Esta equipe será treinada adequadamente pela Begreen – desenvolvedora do projeto – e pelos fornecedores dos equipamentos a respeito da operação, manutenção e monitoramento das estruturas instaladas. As sessões de treinamento serão repetidas no futuro quando necessário.

Begreen apoiará a equipe da UTGR-Jambeiro nas atividades de monitoramento (gerenciamento dos dados, processamento, controle de qualidade e armazenamento – físico e eletrônico) do projeto proposto por toda a vida do projeto, sendo responsável pela preparação dos relatórios de monitoramento e coordenação das Verificações da redução de emissões.

Todos os equipamentos serão monitorados pelo time de operação da UTGR-Jambeiro, garantindo que o projeto atinja seu objetivo de reduzir as emissões de GEE. Para auxiliar o time de operação, um sistema automatizado equipado com alarmes controlará e monitorará o fluxo de biogás e sua queima no flare.

Um sistema de monitoramento contínuo para a fração de metano e fluxo do gás do aterro sanitário será instalado, o qual irá adquirir dados provenientes do processo, através de amostragem contínua, e entregará a informação requerida em médias de intervalos não maiores que uma hora. Portanto, os valores da fração de metano e do fluxo do gás do aterro serão pareadas, cujas médias referentes ao mesmo intervalo de tempo serão usadas no cálculo da redução de emissões.

Todas as informações relativas ao fluxo de biogás, concentração de metano e eficiência do flare serão registradas em um *data logger*, transmitido pela internet e armazenado em um sistema independente que verificará e validará para a precisão e arquivamento da informação baixada. Toda a informação será disponibilizada *online* para as pessoas envolvidas no projeto e no local da atividade de projeto. Relatórios de monitoramento mensais serão preparados pela equipe de operação em formato específico, incluindo todos os dados de monitoramento, e enviados para a Begreen.

Garantia da Qualidade / Controle de Qualidade dos Procedimentos

Os dados de monitoramento terão três níveis de controle de qualidade. O primeiro ocorre no local, onde os dados serão armazenados no data logger e a seguir no computador do escritório aterro. Esses dados serão verificados periodicamente pelo gerente da fábrica quanto à consistência e comparará estes dados com as leituras manuais.

O segundo nível ocorre no servidor remoto gerenciado pela Companhia de Engenharia, que fará o carregamento dos dados via internet e armazenará todos os dados que foram registrados no data logger. Os dados serão verificados quanto à consistência e utilizado para os cálculos pela Companhia de Engenharia.

O terceiro nível vai ocorrer na Begreen, que irá realizar uma garantia da qualidade dos dados de monitoramento regularmente, comparando as informações fornecidas tanto pelo gerente da fábrica no aterro e da Companhia de Engenharia e usará estes dados para preparar os Relatórios de Monitoramento.

Os registros serão arquivados em papel e em formato eletrônico. Todos os documentos eletrônicos e em papel serão arquivados e mantidos por 2 anos após o término do período de crédito ou da última emissão de RCEs, o que ocorrer mais tarde.

Preparativos para Emergência

Para os casos de manutenções preventivas e corretivas, a equipe de manutenção do aterro será treinada especificamente para cada tipo de equipamento, com o objetivo de assistir rapidamente quando necessário. Dependendo do tipo de manutenção requerida, prestadores de serviços especializados nos equipamentos ou materiais poderão ser solicitados.

Um livro de registros de manutenção será mantido no escritório do aterro e todo evento de manutenção será registrada pela equipe de manutenção do aterro. Todos os equipamentos sofrerão manutenção e calibração conforme a recomendação dos fabricantes.

Haverá equipamentos de reposição para os principais equipamentos de monitoramento (medidor de vazão, analisador de gases portátil, termopar, transmissores de temperatura e de pressão) guardados no armazém no local do aterro.

Em caso de uma falha no registro de dados, o sistema CLP irá alertar a equipe de operadores, que serão treinados para tais eventos e irão rapidamente providenciar a substituição do equipamento.

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

31/10/2011.

Entidade responsável: BEGREEN Consultoria em Projetos de Bioenergia e Sustentabilidade Ltda.
Participante do projeto e desenvolvedor do projeto
Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 948 - Sala 11 - Vila Mariana
São Paulo - SP - Brasil
Contato: Rodrigo F. Gatti ou Fabio Saldanha Faria
Tel: +55 (11) 8689-7620 / +55 (11) 7063-3176
rodrigo@begreen.com.br; fabiosaldanha@begreen.com.br

SEÇÃO C. Duração da atividade do projeto/período de obtenção de créditos

C.1. Duração da atividade do projeto:

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

Conforme o Glossário de termos do MDL (Versão 05), a data de início da atividade de projeto do MDL é a primeira data em que a implantação ou construção ou uma ação real da atividade de projeto começa. A data de início deverá ser considerada a data em que o participante do projeto se comprometeu com despesas relacionadas à implantação ou à construção da atividade de projeto. Despesas pré-projeto menores, e.g. a contratação de serviços/ pagamento de estudos de viabilidade ou pesquisas

preliminares, não deverão ser consideradas na determinação da data de início, pois elas não indicam necessariamente o início da implantação do projeto.

Conforme a definição acima, para a GSP (Consulta Pública Global), os proponentes do projeto ainda irão se comprometer com gastos principais relacionados com a implantação da atividade de projeto e como tal, a data de início do projeto ainda irá ocorrer.

Os gastos principais relacionados à atividade de projeto são a construção do sistema de coleta do LFG e compra dos equipamentos de destruição do metano. Como no momento do GSP os participantes do projeto ainda irão assinar o contrato de compra dos principais equipamentos, pelo fato de que o aterro ainda não iniciou a deposição de resíduos sólidos (SW). Espera-se que a UTGR – Jambeiro iniciará o recebimento de SW em Julho de 2012 e a atividade de projeto deverá começar a ser implantada em Junho de 2013, através da aquisição dos principais equipamentos como o flare, sopradores, etc. A atividade de projeto deverá iniciar as operações em Janeiro de 2014.

Portanto, a data de início do projeto é estimada em 01/06/2013.

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

Espera-se que o projeto dure mais que 21 anos, baseado na quantidade estimada de recuperação do biogás, dada a capacidade total de 9.656.025 toneladas de SW da UTGR - Jambeiro.

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

C.2.1. Período de obtenção de créditos renovável:

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

Não aplicável.

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

Não aplicável.

C.2.2. Período de obtenção de créditos fixo:

C.2.2.1. Data de início:

01/01/2014 ou a data em que o projeto for registrado, o que ocorrer mais tarde.

C.2.2.2. Duração:

10 anos.

SEÇÃO D. Impactos ambientais

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

No Brasil, o proponente de qualquer projeto que envolva a construção, instalação, expansão ou operação de uma atividade poluidora ou potencialmente poluidora ou qualquer atividade capaz de causar degradação ambiental precisa adquirir uma série de licenças da Agência Ambiental do respectivo Estado. Além disso, atividades deste tipo requerem a preparação de um estudo de impacto ambiental, antes da obtenção das licenças de instalação e operação. Três tipos de licenças são requeridas. A primeira é a licença prévia (L.P.), emitida durante a fase de planejamento do projeto a qual contém requerimentos básicos a serem cumpridos durante as fases de implantação e operação. A segunda é a licença de instalação (L.I.) e a licença final é a licença de operação (L.O.). A atividade de projeto da UTGR – Jambeiro seguirá todo o processo de licenciamento requerido no seu tempo devido.

A atividade de projeto da UTGR – Jambeiro consiste na coleta e combustão do gás de aterro (LFG), evitando desta forma as suas emissões difusas e descontroladas. A combustão do LFG causa um impacto final benéfico ao ambiente, razão pela qual a sua queima ou outro tipo de tratamento é obrigatório em muitos países desenvolvidos.

Os principais componentes do LFG, o metano e o dióxido de carbono, são incolores e inodoros. A principal preocupação ambiental em relação a estes componentes se deve ao fato de serem gases de efeito estufa. Embora a maioria das emissões de LFG sejam rapidamente diluídas na atmosfera, em ambientes confinados há riscos de causar asfixia e/ou intoxicação se o LFG estiver presente em concentrações elevadas. O gás de aterro contém mais de 150 traços de componentes que podem causar outros tipos de impactos ambientais negativos localmente e globalmente, tais como transtornos devido aos odores, depleção da camada de ozônio na estratosfera e criação de gás ozônio em camadas mais próximas da superfície terrestre. Através de uma adequada operação da UTGR - Jambeiro, o LFG será capturado e queimado, reduzindo os riscos de causar efeitos tóxicos para a comunidade e o meio-ambiente locais. Além do mais, a atividade de projeto irá contribuir para reduzir o acúmulo de LFG, e, portanto, minimizar o risco de explosão.

Também foram abordados outros aspectos relacionados à operação de queima do LFG em flare, tais como:

- Ruído – geralmente há um aumento de ruído local associado ao sistema de funcionamento do flare, mas este tipo de impacto será praticamente marginal, dado ao ruído causado pela própria operação dos aterros (tratores, escavadeiras, etc.).

- Poluição visual – A instalação dos equipamentos do sistema do flare aumentará sua presença visual, no entanto, espera-se que o impacto seja mínimo se comparado à intrusão normalmente associada com as operações de deposição de resíduos sólidos urbanos.

Em resumo, a atividade de projeto da UTGR – Jambeiro contribuirá para aprimorar as condições gerais de operação do aterro e reduzirá os efeitos adversos causados ao meio-ambiente local e global relativos às emissões descontroladas do gás de aterro, melhorando o cenário de linha de base e a qualidade ambiental da UTGR - Jambeiro.

Com relação às atividades do aterro sanitário, a UTGR - Jambeiro passou pelo processo de licenciamento requerido pelas legislações federal, estadual e municipal, pelas determinações do Ministério do Meio Ambiente e pelas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Em 09/05/2011, a UTGR - Jambeiro recebeu a Licença Ambiental Prévia (LP Nº 41444), com validade até 08/05/2016, emitida pela Agência Ambiental do estado de São Paulo – CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) e deverá receber a Licença de Instalação (L.I.) nos próximos meses.

D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela Parte anfitriã, apresente as conclusões e todas as referências que corroboram a documentação da avaliação de impacto ambiental realizada de acordo com os procedimentos exigidos pela Parte anfitriã.

A atividade de projeto da UTGR - Jambeiro não causará impactos ambientes significantes. A infraestrutura de coleta e combustão do gás de aterro não deverá gerar impactos relevantes no local.

SEÇÃO E. Comentários das partes interessadas

E.1. Breve descrição de como foram solicitados e compilados os comentários das partes interessadas locais:

Atendendo às Resoluções de Número 1, 4 e 7 da Autoridade Nacional Designada Brasileira (CIMGC – Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima), os participantes de projeto enviaram cartas para os atores locais 15 dias antes do início programado para o período de validação, para receber comentários. Para atender e cumprir com esta regra[15], cartas-convite descrevendo o projeto e solicitando comentários foram enviadas aos atores locais envolvidos.

O convite para comentários foi enviado por carta oficial da ENGEP (participante de projeto), através do sistema de postagem Brasileiro (Correios) em 01 de Novembro de 2011.

Dentre os convidados incluem:

- Prefeitura Municipal de Jambeiro – SP;
- Secretaria do Meio Ambiente do Município de Jambeiro – SP;
- Câmara dos Vereadores do Município de Jambeiro – SP;
- Ministério Público de Jambeiro - SP;

[15] CMIGC - Manual para Submissão de Atividades de Projeto no Âmbito do MDL à Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, visando à obtenção da Carta de Aprovação do Governo Brasileiro. v.02. Disponível em: http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/37142.html (Acessado, Abril 2011).

- Agência Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo);
- Ministério Público do Estado de São Paulo;
- Ministério Público Federal;
- Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SP;
- Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento - FBOMS;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA/SP;
- Instituto Sócio Ambiental Jambeiro;
- Ministério Público de Caçapava

Este DCP foi publicado na internet pela ENGEP em 07 de Novembro de 2011, conforme indicado nas cartas-convite. O período aberto a comentários se encerra em 21 de Novembro de 2011. O processo de Validação começara após esta data.

E.2. Síntese dos comentários recebidos:

Nenhum comentário foi recebido até a conclusão deste DCP.

E.3. Relatório sobre como foram devidamente considerados os comentários recebidos:

Não aplicável.

Anexo 1

INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO

Organização:	BEGREEN Consultoria em Projetos de Bioenergia e Sustentabilidade Ltda.
Rua/Caixa Postal:	Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 948 - Conjunto 11 - Vila Mariana
Edifício:	--
Cidade:	São Paulo
Estado/Região:	SP
CEP:	04014-002
País:	Brasil
Telefone:	+55 (11) 7063-3176
FAX:	--
E-Mail:	fabiosaldanha@begreen.com.br
URL:	http://www.begreen.com.br
Representado por:	Fábio Saldanha Faria
Cargo:	Diretor Executivo
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Saldanha
Nome:	Fábio
Departamento:	
Celular:	+55 (11) 7063-3176
E-mail pessoal:	fabiosaldanha@terra.com.br

Organização:	BEGREEN Consultoria em Projetos de Bioenergia e Sustentabilidade Ltda.
Rua/Caixa Postal:	Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 948 - Conjunto 11 - Vila Mariana
Edifício:	--
Cidade:	São Paulo
Estado/Região:	SP
CEP:	04014-002
País:	Brasil
Telefone:	+55 (11) 8689-7620
FAX:	--
E-Mail:	rodrigo@begreen.com.br
URL:	http://www.begreen.com.br
Representado por:	Rodrigo Fagundes Gatti
Cargo:	Diretor de Projeto
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Gatti
Nome:	Rodrigo
Departamento:	

Celular:	+55 (11) 8689-7620
E-mail pessoal:	gattiro@terra.com.br

Organização:	ENGEP – Engenharia e Pavimentação Ltda.
Rua/Caixa Postal:	Via Anhanguera, km 140 – Bairro dos Pereiras
Edifício:	
Cidade:	Limeira
Estado/Região:	São Paulo
CEP:	13.487-170
País:	Brasil
Telefone:	+55 (19) 3404-1600
FAX:	+55 (19) 3404-1604
E-Mail:	obras@engep.com.br
URL:	http://www.engep.com.br
Representado por:	Paulo Masuti Levy
Cargo:	Presidente
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Levy
Nome:	Masuti
Departamento:	Paulo
Celular:	
FAX direto:	
Tel. direto:	+55 (19) 3404-1600
E-mail pessoal:	paulo.levy@engep.com.br

Anexo 2

INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO

Nenhum financiamento público proveniente de Partes incluídas no Anexo I está envolvido neste projeto de MDL (veja Seção A.4.5)

Anexo 3

INFORMAÇÕES SOBRE A LINHA DE BASE

Informações da linha de base estão descritas na Seção B.6.

Anexo 4

INFORMAÇÕES SOBRE MONITORAMENTO

Informações de monitoramento são descritas na Seção B.7.

- - - - -