



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (MDL-DCP)
VERSÃO 03 – EM VIGOR DESDE: 28 DE JULHO DE 2006**

CONTEÚDO

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

Anexos

Anexo 1: Informações de contatos dos participantes da atividade do projeto.

Anexo 2: Informações referentes à financiamento público

Anexo 3: Informações da linha de base

Anexo 4: Plano de Monitoramento

**SEÇÃO A. Descrição geral da atividade do projeto****A.1. Título da Atividade do Projeto:**

Corpus/Araúna – Projeto de Biogás de Aterro Sanitário.

Versão: 04

02/03/2010

A.2. Descrição da atividade do projeto:

O objetivo deste projeto é capturar, destruir, e produzir eletricidade, utilizando o gás de aterro (biogás), gerado através da decomposição dos resíduos orgânicos depositados no aterro. O projeto envolverá um investimento em sistema de captura e destruição de biogás, bem como em equipamentos para geração de eletricidade.

Os principais componentes do biogás são o metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), ambos Gases de Efeito Estufa (GEE), de acordo com o Protocolo de Quioto. A geração de eletricidade a partir de biogás envolve a destruição de CH_4 , o que leva a redução das emissões de GEE.

A geração de eletricidade a partir de biogás criará também reduções adicionais das emissões de GEE, como consequência da evasão de CO_2 . As emissões que teriam sido produzidas se a eletricidade gerada fosse a partir de uma fonte não renovável. Além disso, o projeto inclui em anexo um queimador que destrói o excedente do biogás não utilizado para geração de eletricidade, ou todo o biogás quando ou até que a produção de energia não esteja operacional.

Quanto ao biogás, a única obrigação ao abrigo da Lei brasileira atual é que ele seja passivo de ventilação para evitar o risco de explosão por seu acúmulo nas camadas inferiores do aterro. O sistema que é comumente estabelecido é o de ventilação passiva, que não têm a eficácia de capturar e destruir uma quantidade significativa de biogás.

Durante o período de créditos a atividade do projeto evitará lançar na atmosfera 15.299 toneladas de CH_4 por destruição de metano. Além das emissões de metano evitadas, o projeto também irá impedir a liberação de biogás para a atmosfera de 19.388 toneladas de CO_2 a partir da geração de energia utilizando o biogás como combustível, o que irá mudar o consumo de energia proveniente de fontes fósseis da rede nacional. O total de reduções de emissões é estimado em 339.137 toneladas de CO_2 ao longo dos 07 anos do período de crédito.

O Projeto de Aterro Sanitário de Biogás Corpus/Araúna tem uma forte responsabilidade social evidenciada pela cooperação em Atividades de Educação Ambiental, bem como cooperar com os visitantes no aterro. Em resumo, podemos dizer que esta iniciativa irá contribuir para o meio ambiente através da queima de gases de efeito estufa - GEE, reduzindo os impactos das mudanças climáticas, poluição do ar e da água locais, com o tratamento do chorume gerado pelo aterro, que será armazenado em lagoas aeróbicas no local, e exportados para uma unidade privada de tratamento de esgoto, contribuindo para o desenvolvimento local através da utilização e formação de trabalhadores locais.

A execução desta atividade de projeto incorre em custos financeiros, e uma vez que não existem leis para obrigar a destruição de biogás, não há razões para acreditar que este projeto seria implantado sem o Protocolo de Quioto ou o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

**A.3. Participantes do Projeto:**

Nome das Partes Envolvidas (*)	Entidades Públicas e/ou Privadas participantes do Projeto (*)	Favor indicar se a parte envolvida deseja ser considerada participante do Projeto (Sim/Não)
Brasil (Anfitrião)	ARAÚNA – Energia e Gestão Ambiental Ltda. (Entidade Privada)	Não
	CORPUS SANEAMENTO E OBRAS (Entidade privada)	

(*) De acordo com as modalidades e procedimentos de MDL, no momento de tornar público o MDL-DCP na fase da validação, uma Parte envolvida poderá ou não ter dado a sua aprovação. No momento do registro do pedido, é necessária a aprovação da(s) Parte(s) envolvida(s).
Para mais informações das partes envolvidas no projeto consultar o Anexo 1.

A.4. Descrição técnica da atividade do projeto:**A.4.1. Local da atividade do projeto:**

O Projeto de Aterro Sanitário de Biogás - Corpus/Araúna está localizado em um aterro sanitário privado na cidade de **Indaiatuba, São Paulo, Brasil**.

A.4.1.1. Parte(s) Anfitriã(s):

Brasil

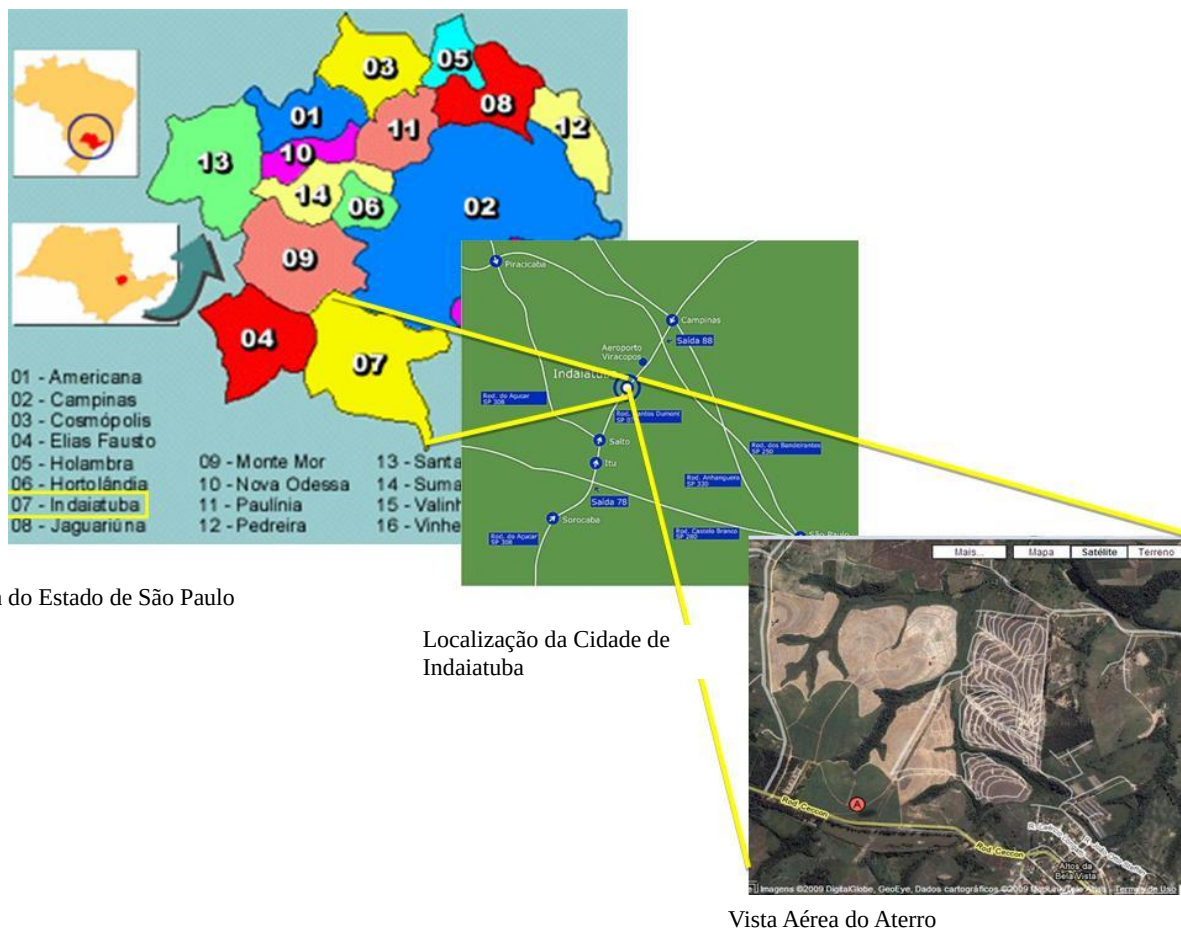
A.4.1.2. Região/Estado etc.:

Região Sudeste do Brasil, Estado de São Paulo.

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

Cidade de Indaiatuba.

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



Mapa do Estado de São Paulo

Localização da Cidade de Indaiatuba

Vista Aérea do Aterro

Coordenadas geográficas

Localização: -23 ° 05 '25" de latitude sul, 47 ° 13' 05" de longitude oeste

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

Escopo setorial número 13 – Manejo e disposição de resíduos.

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

A prática comum no Brasil é a ventilação passiva em que o biogás é geralmente queimado diretamente no topo do poço, com uma combustão incompleta. Para o aterro, o objeto do presente projeto usa atualmente uma ventilação passiva, com ocasionais queimas, assim, a maior parte do biogás produzido escapa para a atmosfera.

A tecnologia que será utilizada deve ser um sistema de exaustão forçada em que a extração de biogás é promovida por ventiladores. A eficiência de coleta pode atingir 75%¹ ou mais em relação ao total de biogás produzido.

¹ ABREU, Fernando Castro de; PECORA Vanessa, VELÁZQUEZ, Silvia e COELHO, Suani Teixeira. **Biogás de aterro para geração de eletricidade e iluminação.** USP – Universidade de São Paulo; IEE/CENBIO – Instituto de Eletrotécnica e Energia / Centro Nacional de Referência em Biomassa. <http://cenbio.iee.usp.br/download/projetos/aterro.pdf>. Acessado em 2009

Além disso, a atividade do projeto irá utilizar um queimador enclausurado (ver figura 01) e acompanhamento do cumprimento das especificações do fabricante para operação do queimador a fim de garantir pelo menos uma eficiência de 90% de destruição do metano.

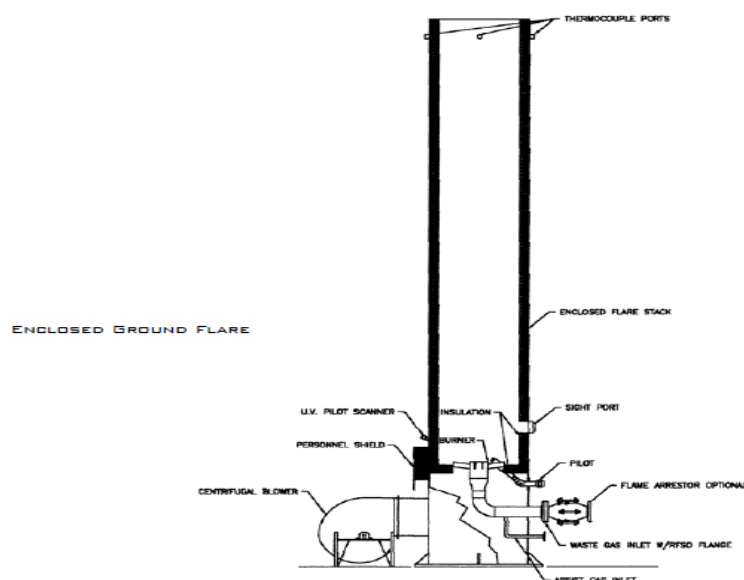


Figura 01: Modelo esquemático de um Queimador Enclausurado

A fim de maximizar as taxas de recuperação de biogás e, conseqüentemente, a redução das emissões de GEE, um sistema de coleta ativa de biogás será instalado. O sistema consistirá em uma série de poços de extração verticais e/ou horizontais interligados por tubos. O biogás será extraído do aterro por um ventilador e conduzido a um único ponto de queima e/ou produção de eletricidade. As características essenciais do sistema de coleta e queima e do sistema de geração de eletricidade estão listados abaixo:

- Captura do Biogás:
 - Construção de poços verticais em áreas intermediárias ou fechadas. Dependendo de planos de desenvolvimento futuros, alguns poços horizontais podem ser instalados para a captação do gás em áreas que continuem a ser preenchidas;
 - Instalação de uma rede de tubulações conectadas aos poços de extração, servindo ao soprador/estação de queima com uma tubulação de diâmetro específico, apropriado para as taxas de vazão antecipadas;
 - Instalação de um sistema de gerenciamento de condensado. A tubulação para coleta do biogás de aterro será desenhada para incluir armadilhas de auto-drenagem de condensado e bueiros de purga de condensado com bombas, onde necessário;
- Queima do Biogás:
 - Instalação da estação do soprador e de queima;
 - Sistema automático de monitoramento;
 - Sistema automático de controle e ajustes no queimador, velocidade nos sopradores e sistema

- de alarme para o caso de falência;
- Filtragem de gás e sistema de secagem por onde passa o sistema de coleta para evitar quantidade excessiva de líquidos no soprador, gerador e queimador;
- Geração de Eletricidade:
 - Sistema instalado que operará um motor de combustão interna que utilizará exclusivamente o biogás para geração de energia.

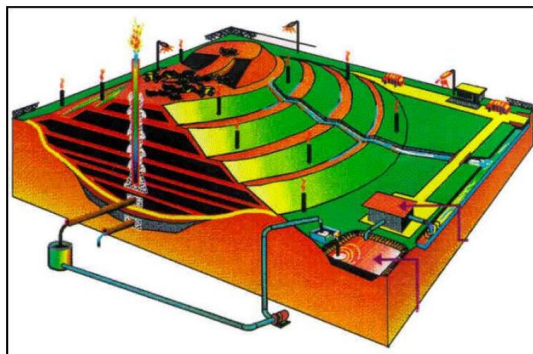


Figura 2: Modelo Esquemático para Captura do Biogás

A tecnologia a ser usada na atividade do projeto está disponível no mercado brasileiro, consistindo basicamente de um sistema de drenos verticais e/ou horizontais interconectados ao ventilador. Estes materiais e equipamentos estão disponíveis no Brasil, à exceção do sistema de geração de energia adequado.

As empresas que desenham e fabricam queimadores normalmente operam em mercados mais amplos como de combustão, tecnologia de aterros sanitários ou engenharia ambiental, pois o mercado gerado pelos projetos de MDL ainda é pequeno. No entanto, a interação com as empresas brasileiras torna visível o crescente interesse sobre este novo mercado, o que significa que esses projetos estão estimulando o mercado dos sistemas de captação e queima. Também as empresas globais que fabricam muitas unidades por ano, estão interessadas no novo mercado brasileiro, que está definitivamente ajudando a melhorar o conhecimento brasileiro sobre a captura ativa de gás de aterro.

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

Na tabela abaixo é mostrado o período de crédito e a quantidade total estimada de reduções de emissões, bem como as previsões anuais para o período de crédito escolhido.

TABELA 01 - ESTIMATIVA ANUAL DA REDUÇÃO DE EMISSÕES em toneladas de CO₂e

Anos	Estimativa anual de reduções de emissões em toneladas de CO ₂ e
2010*	11.089
2011	39.131
2012	44.993
2013	48.192
2014	50.763
2015	52.876

2016	54.649
2017**	37.444
Total de reduções estimadas (toneladas de CO₂e)	339.137
Período de crédito (anos)	7
Redução Anual Estimada	48.448

*Começando em 1º de Dezembro de 2010.

**Final do primeiro período de crédito em 31 de Dezembro de 2017.

A.4.5. Financiamento público da atividade do projeto:

Não há financiamento público para este projeto.

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

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

Metodologia de linha de base consolidada e aprovada ACM0001 Versão 11 “Linha de base consolidada e metodologia de monitoramento para projetos de gás de aterros” (Escopo Setorial: 13 - EB 47)

Esta metodologia se aplica às atividades de projetos de captação de gás de aterro, onde o cenário de linha de base é a liberação total ou parcial do gás na atmosfera e as atividades do projeto incluem situações como:

- a) O gás capturado é queimado; e/ou
- b) O gás capturado é utilizado para produzir energia (por exemplo eletricidade/energia térmica). As reduções de emissões podem ser reivindicadas para a geração de energia térmica, apenas se o biogás desloca uso de combustíveis fósseis, quer em uma caldeira ou um aquecedor de ar. Para reivindicar a redução das emissões de outros equipamentos de energia térmica (por exemplo, forno), os proponentes do projeto podem apresentar uma revisão a esta metodologia;
- c) O gás capturado é fornecido aos consumidores através da rede de distribuição de gás natural. Se as reduções de emissões são reivindicadas para deslocar o gás natural, as atividades do projeto podem utilizar metodologias aprovadas AM0053.

Além disso, as condições de aplicabilidade incluídas nas ferramentas, posteriormente referidas, também se aplicam:

1. “Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade”, versão 05.2, EB 39;
2. “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano”, EB 28;
3. “Ferramenta combinada para identificar o cenário de linha de base e demonstrar a adicionalidade”, versão 2.2, EB 28;
4. “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”, versão 2, EB 50;
5. “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas a partir da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos”, versão 04, EB 41;
6. “Ferramenta para calcular as emissões de CO₂ do projeto ou vazamento provenientes da queima de combustíveis fósseis”, versão 02, EB 41;
7. “Ferramenta para calcular as emissões da linha de base, do projeto e/ou o vazamento do consumo de eletricidade”, versão 01, EB 39.

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

A atividade de projeto consiste na captura, destruição e geração de eletricidade através do gás produzido pela decomposição dos resíduos sólidos dispostos no aterro Corpus em Indaiatuba - SP.

Conforme mostrado na etapa Sub-passo B.1, esta metodologia se aplica à atividade do projeto que de acordo com as exigências das alternativas "a" e "b", respectivamente, em que o gás capturado é queimado e/ou o gás capturado é usado para gerar energia (eletricidade/energia térmica).

B.3. Descrição das fontes e gases incluídos nos limites do projeto:

O limite do projeto é o local da atividade do projeto onde o gás é capturado e destruído/utilizado.

Se a eletricidade para o projeto é fornecida pela rede ou gerada pelo biogás que poderia ter sido produzido por unidade de geração conectada à rede, o limite do projeto deverá incluir todas as fontes de eletricidade com as quais a rede esteja conectada.

A fim de determinar as emissões de linha de base do possível componente de geração de eletricidade do projeto, o limite do projeto deve avaliar as emissões de CO₂ provenientes da geração de eletricidade em unidades de geração que utilizam combustível fóssil operando no sistema de rede elétrica, que será substituída pela eletricidade gerada na atividade de projeto.

TABELA 02 – RESUMO DAS FONTES E GASES INCLUÍDOS NOS LIMITES DO PROJETO:

	Fonte	Gás	Incluídos?	Justificativa/Explicação
Linha de Base	Emissões provenientes da decomposição dos Resíduos sólidos urbanos depositados no Aterro	CH ₄	Sim	A principal fonte de emissões na linha de base. O CH ₄ é produzido nos aterros.
		NO ₂	Não	As emissões de N ₂ O são pequenas comparadas às emissões de CH ₄ do aterro. A exclusão deste gás é conservadora.
		CO ₂	Não	As emissões de CO ₂ a partir da decomposição de resíduos orgânicos não são contabilizadas.
	Emissões do consumo de eletricidade	CO ₂	Sim	A energia pode ser consumida da rede ou gerada no local, ou fora dele, no cenário de linha de base.
		CH ₄	Não	Exclusão por simplificação. Esta é conservadora.
		N ₂ O	Não	Exclusão por simplificação. Esta é conservadora.
	Emissões de geração de energia térmica	CO ₂	Não	Esta atividade de projeto não gera energia térmica, e não pretende fazê-lo assim no futuro
		CH ₄	Não	Exclusão por simplificação. Esta é conservadora.
		NO ₂	Não	Exclusão por simplificação. Esta é conservadora.
da de do Pr	Consumo de combustível fóssil no local devido à	CO ₂	Sim	Pode ser uma importante fonte de emissão.

	Fonte	Gás	Incluídos?	Justificativa/Explicação
	atividade do projeto e não à geração de energia	CH ₄	Não	Exclusão por simplificação. Essa fonte de emissão é assumida como sendo muito pequena.
		NO ₂	Não	Exclusão por simplificação. Essa fonte de emissão é assumida como sendo muito pequena.
	Emissões no uso de eletricidade local	CO ₂	Sim	Pode ser uma importante fonte de emissão.
		CH ₄	Não	Exclusão por simplificação. Essa fonte de emissão é assumida como sendo muito pequena.
		NO ₂	Não	Exclusão por simplificação. Essa fonte de emissão é assumida como sendo muito pequena.

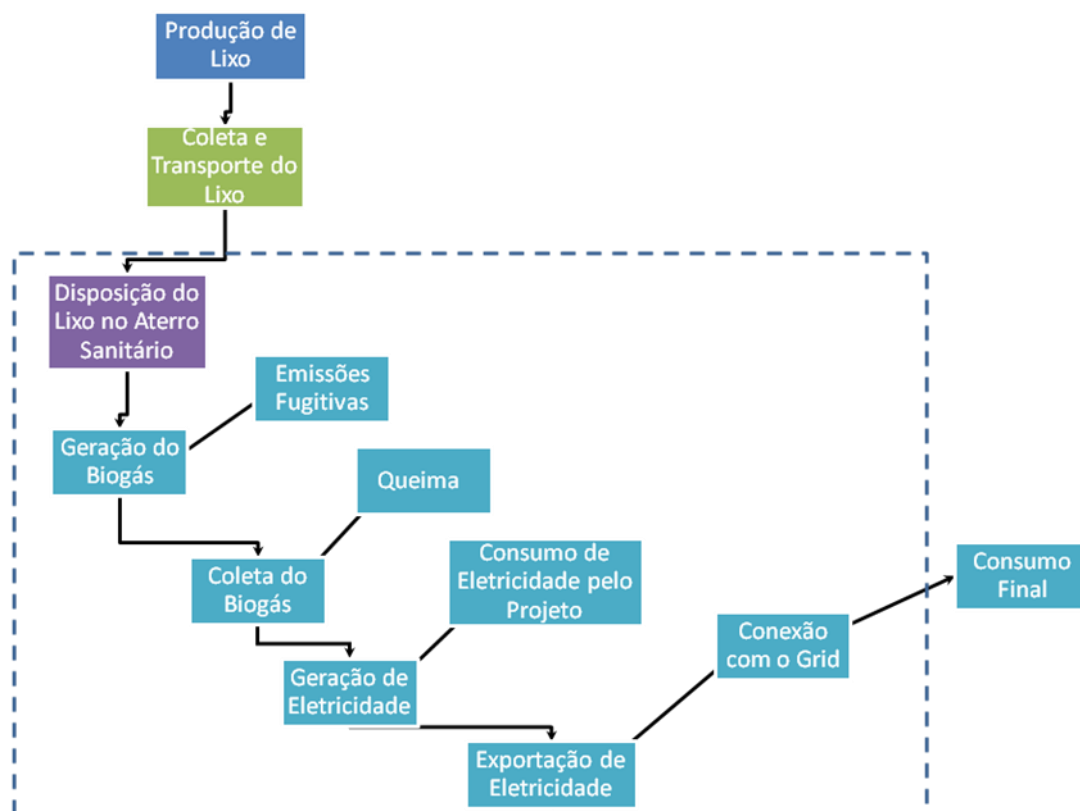


Figura 03 – Esquema de captação de biogás.

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

Procedimento para seleção do cenário de linha de base mais plausível:***PASSO1: IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ALTERNATIVOS***

De acordo com a metodologia os participantes do projeto deverão utilizar o Passo 1 da versão mais recente da "Ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade" (versão 05.2, aprovada na EB39), para identificar todas as alternativas de linha de base realistas e aceitáveis. Na aplicação desta ferramenta o resultado obtido é dado como segue.

Passo 1. Identificação das alternativas da atividade do projeto consistente com as leis e regulamentos

Definir alternativas realistas e aceitáveis para a atividade de projeto por meio das seguintes sub-passos:

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

As alternativas para a eliminação dos resíduos consideradas são:

- LFG1. A atividade do projeto (ou seja, captura de gás de aterro e sua queima e/ou a sua utilização para gerar eletricidade) realizada sem ser registrado como uma atividade de projeto de MDL; e
- LFG2. Captura parcial de gás de aterro e destruição para atender a questões de segurança e odores.

Como não há legislação que obriga o aterro a destruir o metano, o proprietário do aterro poderá continuar o negócio atual, como de costume: disposição final de resíduos sólidos com a prática de ventilação passiva (isto é, sem coleta e queima do biogás) do biogás diretamente para a atmosfera.

Os participantes do projeto devem utilizar o Passo 1 da versão mais recente da "Ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade" (versão 05.2, EB39), para identificar todas as alternativas de linha de base realistas e aceitáveis. Ao fazê-lo, as políticas e os regulamentos pertinentes relacionados com a gestão de aterros deverão ser levados em conta. Tais políticas ou regulamentos podem incluir a captura obrigatória de gás de aterro ou os requisitos para destruição devido a questões de segurança ou a normas ambientais locais. Outras políticas podem incluir políticas locais de promoção da utilização produtiva de gás de aterro, tais como aqueles destinados à produção de energia renovável, ou aqueles que promovem a transformação de resíduos orgânicos. Além disso, a avaliação de cenários alternativos deve ter em conta as circunstâncias locais econômicas e tecnológicas.

Políticas e circunstâncias nacionais e/ou setoriais devem ser levadas em conta nos seguintes aspectos:

- No Sub-passo 1b da "Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade", o desenvolvedor do projeto deve demonstrar que a atividade do projeto não é a única alternativa que está em conformidade com as normas (por exemplo, porque é exigido por lei);
- Através do fator de ajustamento - AF nas emissões da linha de base os participantes do projeto devem levar em conta que o gás metano gerado na linha de base pode ser capturado e destruído para dar cumprimento à regulamentação ou às exigências contratuais;

- Os participantes do projeto devem monitorar todas as políticas e circunstâncias relevantes no início de cada período de crédito, e ajustar a linha de base de acordo com as mesmas.

Alternativas para a eliminação/tratamento dos resíduos, na ausência da atividade do projeto, ou seja, o cenário relevante para estimar as emissões de linha de base do metano a ser analisado deve incluir, *nomeadamente*:

LFG1: A atividade do projeto (ou seja, captura de gás de aterro e sua queima e/ou a sua utilização) realizada sem ser registrado como uma atividade de projeto de MDL;

LFG2: A liberação de gás de aterro na atmosfera ou a captura parcial de gás de aterro e destruição para atender às regras ou elementos contratuais, ou para atender questões de segurança e de odores.

Se o biogás é utilizado para a geração de eletricidade ou calor para exportar para uma rede e/ou para uma indústria vizinha, alternativas realistas e aceitáveis também deverão ser determinadas separadamente:

- Geração de energia na ausência da atividade do projeto;
- Geração de calor na ausência da atividade do projeto.

Para geração de energia, as alternativas realistas e aceitáveis podem incluir, nomeadamente:

- P1. Energia gerada de gás de aterro contratado sem ser registrado como um projeto de MDL;
- P2. Planta de co-geração queima de combustível fóssil existente ou em construção;
- P3. Planta de co-geração de base renovável existente ou em construção;
- P4. Planta de energia privada de queima de combustível fóssil existente ou em construção;
- P5. Planta de energia privada de base renovável existente ou em construção;
- P6. Planta de energia conectada à rede existente ou nova.

Para a geração de calor, as alternativas realistas e aceitáveis podem incluir, nomeadamente:

- H1. Calor gerado de gás de aterro contratado sem ser registrado como um projeto de MDL;
- H2. Planta de co-geração de queima de combustível fóssil existente ou em construção
- H3. Planta de co-geração de base renovável existente ou em construção
- H4. Caldeiras com base de queima de combustível fóssil existente ou em construção, aquecedores de ar ou outro equipamento de geração de calor (p.ex. forno);
- H5. Caldeiras com base de energia renovável existente ou em construção, aquecedores de ar ou outro equipamento de geração de calor (p.ex. forno);
- H6. Qualquer outra fonte, tal como o aquecimento distrital, e;
- H7. Outras tecnologias de geração de calor (p.ex. energia solar ou bomba de calor).

As centrais de co-geração não são alternativas realistas para o Projeto de Gás de Aterro - Corpus/Araúna - porque não há necessidade de calor no local ou em instalações nas proximidades. Portanto, as alternativas H1 ao H7 são excluídas. A construção de uma planta de geração exclusiva não é uma alternativa realista, porque a rede nacional de distribuição de energia elétrica está realmente conectada ao aterro. Portanto, as alternativas P2, P3 para a co-geração são excluídas, bem como alternativas P4 para uma planta de geração exclusiva também estão excluídas.

O consumo médio anual de energia é baixo, cerca de 56 MWh/ano. A receita gerada a partir do biogás de aterro representa um valor anual estimado de € 6.146, para um total de € 79.902, durante todo o período do



crédito, o que não justifica a implantação de uma planta de geração exclusiva no aterro. Assim, a opção P5 não é uma opção realista para o projeto.

Sub-passo 1b. Aplicação das leis e regulamentos:

Até agora, não há nenhuma obrigação para um tratamento eficiente do biogás no Brasil, nem um modelo nacional que rege as práticas de aterro. Há apenas normas técnicas previstas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sem qualquer exigência em matéria de gestão de biogás de aterro. A única obrigação de capturar ou queimar o gás é devido ao alto risco de explosão, o que é obtido através do sistema de coleta e ventilação passiva do biogás.

Uma nova Política Nacional de Gestão de Resíduos (Política Nacional de Resíduos Sólidos) está em discussão, mas nenhuma mudança está prevista para os próximos anos. Mesmo o projeto de tal Política não especifica quando e como os seus requisitos legais seriam implementados. E é improvável de ocorrer para os próximos anos, uma vez que os aterros estão em necessidade de assistência financeira dos setores público e privado para operar e cumprir com os requisitos básicos, tais como monitoramento, prevenção de contaminação das águas subterrâneas e tratamento adequado dos lixiviados.

Todas as alternativas listadas acima, que são para continuar com o negócio como situação normal ou implantar a atividade de projeto de MDL proposta sem os incentivos do MDL, são consistentes com as leis e regulamentos brasileiros.

Resultado do Passo 1:

As alternativas para a eliminação dos resíduos considerados são:

LFG1: A atividade do projeto (ou seja, captura de gás de aterro e sua queima e/ou a sua utilização) realizada sem ser registrado como uma atividade de projeto de MDL;

LFG2: A liberação de gás de aterro na atmosfera ou a captura parcial de gás de aterro e destruição para atender às regras ou elementos contratuais, ou para atender questões de segurança e de odores.

Para geração de energia, as alternativas realistas e aceitáveis para o Projeto de Gás de Aterro - Corpus/Araúna são:

P1. Energia gerada de gás de aterro contratado sem ser registrado como uma atividade de projeto de MDL;

P6. Planta de energia conectada à rede existente ou nova.

As alternativas possíveis são as combinações LFG1+ P1 e LFG2 + P6.

PASSO 2: IDENTIFICAR O COMBUSTÍVEL PARA A LINHA DE BASE ESCOLHIDA DA FONTE DE ENERGIA LEVANDO-SE EM CONSIDERAÇÃO AS POLÍTICAS NACIONAIS E SETORIAIS APLICÁVEIS.

Uma vez que a eletricidade produzida vem da rede nacional brasileira, não cabe fazer a escolha do combustível, já que o fator de emissão será determinado de acordo com a "Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico". **Conseqüentemente, este passo não é aplicável.**

PASSO 3: PASSO 2 E/OU PASSO 3 DA ÚLTIMA VERSÃO APROVADA DA "FERRAMENTA PARA DEMONSTRAÇÃO E AVALIAÇÃO DE ADICIONALIDADE" DEVE SER UTILIZADO PARA AVALIAR QUAIS DAS ALTERNATIVAS DEVEM SER EXCLUÍDAS DE CONSIDERAÇÃO POSTERIOR.



Passo 2 - Análise de Investimento da "Ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade" é aplicada para avaliar a alternativa de linha de base mais plausível.

Passo 2 - Análise de Investimento (Passo 2 da Ferramenta)

Seguindo a metodologia de linha de base ACM0001, é necessário determinar se a atividade do projeto proposta não é:

- (a) A proposta economicamente ou financeiramente mais atrativa; ou
- (b) Econômica ou financeiramente viável, sem a receita da venda das Reduções Certificadas de Emissão (CER's)².

Para realizar a análise de investimento, os seguintes sub-passos são utilizados:

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

Para a alternativa de eliminação de resíduos e geração de energia:

Alternativa LFG1 + P1: a atividade do projeto é realizada sem ser registrada como uma atividade de projeto de MDL; quando se considera a geração de energia, não gera nenhum benefício financeiro ou econômico além daqueles relacionados à receita do MDL. Portanto, a análise de benchmark (Opção III) é aplicada.

Sub-passo 2b. - Opção I. Aplicar a análise de custos simples (alternativa de eliminação de resíduos)

- (2) Documentar os custos associados com a atividade do projeto de MDL e as alternativas identificadas no Passo 1 e demonstrar que há ao menos uma alternativa com um custo menor que o da atividade do projeto.

Opção I não se aplica a esta atividade de projeto.

Como a atividade de produção de eletricidade vai criar benefícios financeiros ou econômicos, para além dos relacionados com a atividade de MDL, então uma análise do Sub-passo 2b opção III é feita da seguinte forma:

Sub-passo 2b: Opção II. Aplicar a análise de comparação de investimento

- (3) Identificar os indicadores financeiros, tais como TIR, VPL, relação custo/benefício ou custo unitário do serviço (por exemplo, o custo anual da produção de eletricidade em \$/kWh ou custo anual do calor emitido em \$/GJ). Este último é o mais adequado para a tipo de projeto e tomada de decisão no contexto.

Opção II não se aplica a esta atividade do projeto.

Sub-passo 2b: Opção III. Aplicar a análise de benchmark (alternativa de geração de energia)

- (6) As taxas de desconto e de referência devem ser provenientes de:
 - (a) Títulos Públicos do Governo, acrescida de um risco adequado para refletir o investimento privado e/ou do tipo de projeto, como evidenciado por um perito independente (financeira) ou documentado por dados financeiros oficiais à disposição do público;

² CER's – Certified Emissions Reductions, neste documento essa nomenclatura será utilizada para representar as Reduções Certificadas de Emissão (RCE).

O indicador escolhido para analisar os investimentos é a taxa interna de retorno (TIR) do projeto. Entende-se que este parâmetro é mais adequado para avaliar o valor dos recursos financeiros ao longo do tempo do que as alternativas tais como o método do custo-benefício ou o custo unitário dos serviços que são mais indicados para projetos sociais, que levam em consideração os valores subjetivos.

O Projeto de Biogás de Aterro – Corpus/Aráuna tem a possibilidade de gerar energia (eletricidade) no futuro e exportar/vender à rede, e as alternativas possíveis para o cenário de referência são:

LFG1+P1: A atividade do projeto (ou seja, captura de gás de aterro e sua queima e/ou a sua utilização) realizada sem ser registrada como uma atividade de projeto de MDL, e a energia gerada pelo próprio gás do aterro.

LFG2+P6: A liberação de gás de aterro na atmosfera ou a captura parcial de gás de aterro e destruição para atender às regras ou elementos contratuais, ou para atender questões de segurança e de odores. A energia é obtida de uma planta de energia conectada à rede existente ou nova.

Para a alternativa LFG1+ P1, a opção III da análise de investimento é utilizada para avaliar a atratividade.

Segundo o Sub-passo 2c os indicadores utilizados para a análise de investimento devem ser o índice do mercado ANDIMA (Associação das Instituições do Mercado Financeiro Nacional), por serem parâmetros nacionais para financiamentos para este tipo de projeto. No entanto, para ser conservador, será utilizado o índice nacional de mercado do BNDES.

Sub-passo 2c: Cálculo e comparação dos indicadores financeiros

10. Nos casos em que abordagem de referência é utilizada, o valor de referência aplicado deve ser adequado ao tipo de TIR calculada. As taxas comerciais locais de empréstimo comercial ou a média ponderada dos custos de capital (MPCC) são parâmetros adequados para uma TIR do projeto.

A referência mais apropriada para a abstração dos recursos do mercado nacional é o investimento no Banco de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), através da linha de crédito para investimentos em projetos ambientais, que é cobrado diretamente pelo banco: Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) + Remuneração do BNDES + Taxa de risco de crédito, que pode chegar a 10,72% ao ano³.

As receitas arrecadadas no projeto estão relacionadas às vendas de CER's (Emissões Certificadas de Redução) e de energia. O primeiro tem seu preço influenciado pelo mercado internacional, que mostrou um declínio no final de 2008 e início de 2009 por causa da crise monetária internacional, mas os preços já estão subindo novamente sinalizada pela Bolsa Européia⁴ que, em 2 de fevereiro de 2009 atingiu o valor de € 7,47 para os contratos de dezembro de 2010. Em 31 de março de 2009, o preço chegou a € 11,00, o que significa uma variação de quase 56% no período observado. Devido a este comportamento o valor determinado no projeto será € 11,00 uma vez que o mercado para a redução das emissões está em uma forte tendência de recuperação.

Como referência para os preços de venda da energia no mercado brasileiro, no 1º Leilão de Fontes Alternativas, realizado em 18 de junho de 2007, o preço médio de comercialização de energia proveniente de biomassa foi de 138,85 por R\$/MWh, segundo a Câmara Brasileira de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)⁵.

³ Considerando a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) de 6,25% ao ano, de acordo com o Banco Central do Brasil + a remuneração do BNDES de 0,9% ao ano + Taxa de risco de crédito de 2,57% ao ano. Fonte:

http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atualizacao/Meio_Ambiente/apoio_meio_ambiente.html

⁴ Fonte: <http://www.ecx.eu/index.php/CER-Futures>

⁵ Fonte: CCEE

http://www.ccee.org.br/cceeinterdsm/v/index.jsp?contentType=RESULTADO_LEILAO&vgnextoid=2de4f87495bd1110VgnVCM1000005e01010aRCRD&qryRESULTADO-LEILAO-CD-RESULTADO-

Além disso, o mercado da eletricidade parece ser mais estável, mostrando um resultado final para o 7º Leilão⁶ de energia nova realizado em 30 de setembro de 2008, e apresentou um preço para a energia a partir do bagaço da cana de açúcar, que se encaixa em energias alternativas ou de bioeletricidade, um valor de 145,00 por R\$/MWh, o que representa um aumento de 4,43% no período de junho de 2007 até setembro de 2008. Seu preço equivalente em Euro é € 48,17, de acordo com a taxa de câmbio de 02/04/2009, que é de 3,01 R\$/€⁷. O valor utilizado para a venda da energia será € 48,17.

Com base nos valores de referência acima, será demonstrada a viabilidade do projeto, os indicadores econômicos exigidos pela "Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade" por um período de 14 anos.

TABELA 04 - DEMONSTRAÇÃO DA ADICIONALIDADE

TIR do Projeto sem MDL ⁸	BNDES
-1,84 %	10,72%

Sub-passo 2d. – Análise de sensibilidade

Orientação específica para o cálculo da TIR do Projeto e da TIR do Capital Próprio.

9. Orientação: O custo das despesas de financiamento (exemplo: reembolsos de empréstimos e juros) não deve ser incluído no cálculo da TIR do projeto.

Justificativa: O propósito do cálculo da TIR do projeto é determinar a viabilidade do projeto para servir ao débito. Por esse motivo, para incluir o custo do financiamento como uma despesa neste cálculo resultaria, em última análise, em dupla contagem deste custo.

Considerando as observações acima e analisando o projeto com os valores de referência apresentados anteriormente no sub-passo 2c, parece que os parâmetros mais sensíveis na análise financeira são o preço de venda de energia e os custos de investimento iniciais.

Para a alternativa LFG1+ P1 (Energia gerada a partir de gás do aterro realizado sem ser registrado como atividade do projeto), mesmo com um aumento de 20% sobre o preço de venda de eletricidade, o que é improvável de ocorrer, a TIR seria de 6,12%, valor ainda abaixo do exigido como referência, apresentado na sub-passo 2c (ver gráfico 01)

Mesmo reduzindo o investimento inicial em 20% a TIR seria de 0,25%, o que não corresponde a um investimento realista, e abaixo do valor de referência exigido, apresentado no sub-passo 2c, como demonstrado no gráfico 01⁹:

LFG1: A atividade do projeto (ou seja, captura de gás de aterro e sua queima e/ou a sua utilização) realizada sem ser registrada como uma atividade de projeto de MDL, e

P1: Energia gerada a partir de gás do aterro realizado sem ser registrado como atividade de projeto de MDL;

LEILAO=d92e3bbfb9543110VgnVCM1000005e01010a____&x=13&y=9

⁶ Fonte: CCEE

<http://www.ccee.org.br/cceeinterdsm/v/index.jsp?vnextoid=9c3225acddb7c110VgnVCM1000005e01010aRCRD>

⁷ Fonte: CCEE

<http://www.ccee.org.br/cceeinterdsm/v/index.jsp?vnextoid=9c3225acddb7c110VgnVCM1000005e01010aRCRD>

⁸ Source: "Cálculo CER Indaiatuba, Spreadsheet Cash Flow LFG2 L6"

⁹ A TIR indica a mudança da curva de energia que fica mais baixo do que -9,61%, recuando para zero devido a um erro gerado pelo Excel, que não calcula as variações abaixo de -10%.

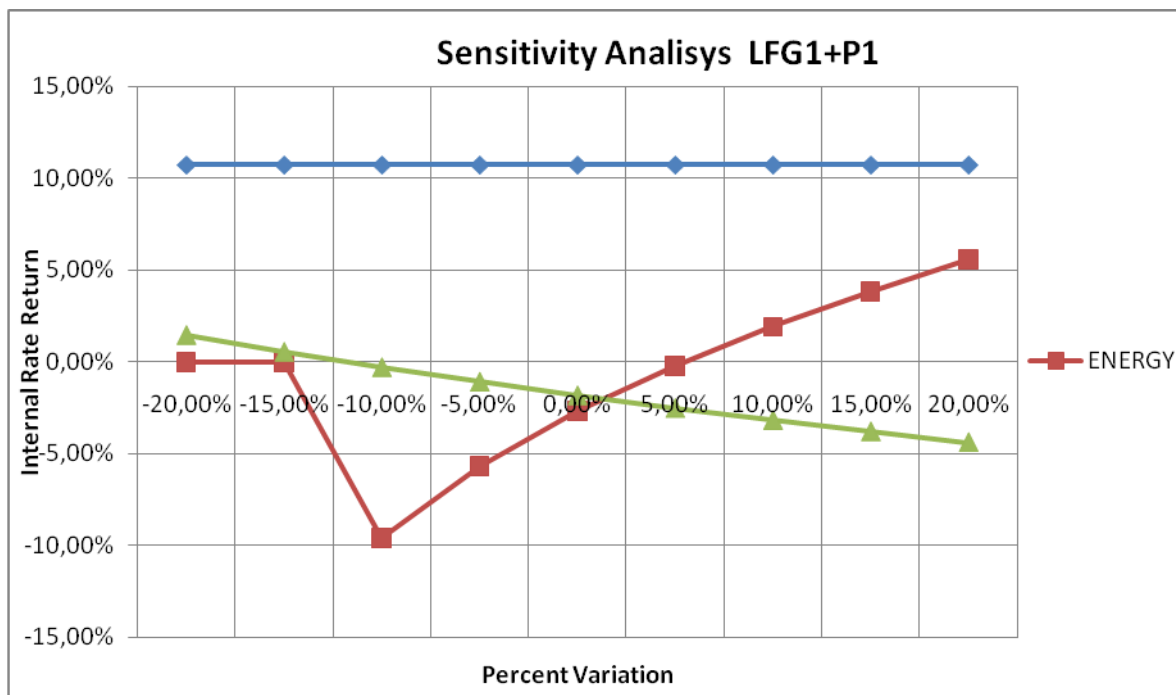


Gráfico 01: Análise de Sensibilidade do Projeto

Análise de sensibilidade

16. Orientação: Apenas variáveis, incluindo o custo inicial do investimento, que constituem mais de 20% seja dos custos totais do projeto seja das receitas totais do projeto, devem estar sujeitas a variação razoável (todos os parâmetros variados não devem necessariamente ser submetidos a variações tanto negativas quanto positivas da mesma magnitude), e os resultados desta variação devem ser apresentados no DCP e podem ser reproduzidos nas planilhas associadas. Quando a Entidade Operacional Designada - DOE considerar que a variável que constitui menos de 20% tem um impacto material sobre a análise, deverá ser levantado um pedido de ação corretiva para incluir esta variável na análise de sensibilidade.

Justificativa: O objetivo inicial da análise de sensibilidade é determinar em quais cenários a atividade do projeto iria passar o valor de referência ou tornar-se mais favorável do que a alternativa.

O ponto de equilíbrio do projeto é obtido através da variação das variáveis representativas do projeto: preço de venda de energia, o custo de aquisição do motorizador e custos de manutenção.

Para atingir a mesma taxa de retorno do preço da energia de referência deve ser vendido com um aumento de 35,70%, que é de R\$ 196,77 (€ 65,37) para uma taxa interna de retorno de 10,73%, enquanto o valor negociado no Brasil é de R\$ 145,00 como mostrado no sub-passo 2c, portanto, é improvável obter essa comercialização.

Com a aplicação de um desconto de 82% sobre o custo da geração de conjunto, obtemos uma taxa interna de retorno de 10,70%, o que não é plausível no mercado.

A fim de obter uma TIR de 10,73%, será necessário uma redução de 78% nos custos de manutenção a partir de 23 €/MWh para 5,06 €/MWh, o que não representa um custo real para a manutenção deste tipo de equipamento.

PASSO 4: QUANDO MAIS DE UMA ALTERNATIVA CONFIÁVEL E RAZOÁVEL PERSISTE, OS PARTICIPANTES DO PROJETO DEVERÃO, COMO UMA SUPosição CONSERVADORA, UTILIZAR O CENÁRIO DE LINHA DE BASE QUE RESULTA NAS MENORES EMISSÕES DE

LINHA DE BASE COMO O MAIS PROVÁVEL CENÁRIO DE LINHA DE BASE. O CENÁRIO COM MENOR EMISSÃO SERÁ IDENTIFICADO PARA CADA COMPONENTE DO CENÁRIO DA LINHA DE BASE. NA AVALIAÇÃO DESTES CENÁRIOS, QUAISQUER REQUERIMENTOS CONTRATUAIS OU LEGAIS DEVERÃO SER LEVADOS EM CONSIDERAÇÃO.

Só existe uma alternativa aceitável e plausível à atividade do projeto, que é a continuação das condições atuais de operação do aterro.

Cenário de Linha de Base Identificado:

LFG2: Captura parcial do gás de aterro e destruição para atender aos requerimentos legais.

P6: Planta de energia conectada à rede existente ou nova.

B.5. Descrição de como as emissões antrópicas de GEE por fontes são reduzidas abaixo daquelas que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de MDL (avaliação e demonstração de adicionalidade):

A adicionalidade da atividade do projeto é demonstrada usando a versão mais recente da "Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade" (versão 5.2).

PASSO 1 - IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS AO PROJETO CONSISTENTES COM LEIS E REGULAMENTOS ATUAIS

A identificação das alternativas está descrita na Seção B.4, Passo 1, e o resultado é o seguinte:

As alternativas para a eliminação dos resíduos considerados são:

LFG1. A atividade do projeto (ou seja, captura de gás de aterro e sua queima e/ou a sua utilização para a geração de eletricidade) realizada sem ser registrada como uma atividade de projeto de MDL, e

LFG2. Captura parcial do gás de aterro e destruição para atender às regras ou elementos contratuais, ou para atender questões de segurança e de odores.

A atividade do projeto inclui a possibilidade de utilizar o biogás recuperado para gerar energia.

Para geração de energia, as alternativas realistas e possíveis para o projeto Corpus/Araúna – Projeto de Biogás de Aterro Sanitário são:

P1: Geração de energia a partir do gás de aterro contratada sem ser registrada como uma atividade de projeto de MDL.

P6: Planta de energia conectada à rede existente ou nova.

Passo 2. Análise de Investimento

A análise está descrita na Seção B.4, Passo 3, e o resultado é que, sem as receitas dos créditos de carbono, a atividade do projeto não é financeiramente atrativa, e o cenário de linha de base identificado é a continuação da situação real da seguinte forma:

LFG2: Captura parcial do biogás de aterro e destruição para atender às questões de segurança e de odores.

P6: Planta de energia existente conectada à rede.

"Concluindo-se que a atividade de projeto de MDL proposta é mais cara do que pelo menos uma alternativa então prossiga para o Passo 4 (Análise da prática comum)".

Passo 3. Análise de Barreira

Não se aplica

Passo 4. Análise de Prática Comum

Sub-passo 4a: Analisar outras atividades similares à atividade do projeto proposta

No Estado de São Paulo, a CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, que é a agência de meio ambiente estadual, tem atuado no sentido de fechar depósitos de lixo e de forçar os municípios a dar destino adequado para os resíduos sólidos gerados. Isto deve ser feito através de concessões para entidades privadas, seja para construir e operar aterros sanitários ou para ser responsável pelo gerenciamento de todos os resíduos sólidos do município. Em todos os casos, no entanto, a coleta (captura) efetiva e a queima do gás de aterro nunca foram exigidas.

De acordo com as últimas estatísticas oficiais sobre os resíduos sólidos urbanos no Brasil - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 (PNSB 2000) - o país produz 228.413 toneladas de resíduos por dia¹⁰, e a população do Brasil é 169.799.170¹¹ o que corresponde a 1,35 kg/pessoa/dia. E embora haja uma tendência mundial no sentido da redução, reutilização e reciclagem, diminuindo a quantidade de resíduos sólidos urbanos a serem dispostos em aterros sanitários, a situação no Brasil é peculiar. Uma grande parte dos resíduos produzidos no país é enviada para (lixões) depósitos a céu aberto que são, na maioria dos casos, áreas sem qualquer tipo de infra-estrutura adequada para evitar riscos ambientais.

No Brasil existem 8.381 locais para destinação final dos resíduos coletados¹², destes 5.993 são depósitos a céu aberto (lixões), e 1.452 são aterros sanitários, que não têm nenhuma obrigação de captação e queima do biogás. Existem apenas 30 projetos de MDL de aterros sanitários registrados ou em fase de validação perante a UNFCCC, o que demonstra que a prática comum no Brasil até o destino final dos resíduos não é necessariamente a captação, queima e geração de energia. Portanto, é evidente a adicionalidade desta atividade de projeto. Os aterros sanitários, entre os destinos finais dos resíduos coletados, tem as melhores técnicas e os menores impactos ambientais para o destino final dos resíduos recolhidos, embora os proprietários de aterros não sejam obrigados a captar e queimar o biogás e a gerar eletricidade, como demonstrado pela Licença de Aterro Operacional de Indaiatuba.

Para que fosse determinada a prática comum do Mercado no que se refere à queima do biogás do aterro, entrevistas telefônicas foram realizadas selecionando aterros pela capacidade de recepção entre 160 a 250 toneladas por dia, localizados no estado de São Paulo, com base no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos 2008¹³.

Foi identificado que 3 dos municípios escolhidos têm projetos de MDL, em 4 dos municípios os aterros foram fechados, e enquanto eles estavam operando o biogás era ventilado para a atmosfera sem ser queimado, e os outros 3 municípios remanescentes não fazem a queima do biogás e não tem atividade de projeto de MDL.

Portanto, está evidente que a prática comum não é a queima do biogás.

Sub-passo 4b: Discussão de quaisquer opções similares que estão ocorrendo

¹⁰ Fonte: Tabela 110 da PNSB 2000,

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm

¹¹ Tabela 3 da PNSB 2000, <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>

¹² Fonte: Tabela 109 da PNSB 2000,

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado109.shtm

¹³ Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos de 2008 disponível em

<http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/publicacoes.asp>

Como demonstrado esse tipo de atividade do projeto não é amplamente difundida no país de acolhimento e os aterros que operam desta forma representam apenas uma pequena parcela do total de aterros existentes. No Brasil existem apenas 30 atividades de projeto de MDL de aterro sanitário: 19 registrados e 11 em processo de validação na UNFCCC.

A instalação de um sistema de captação de biogás e de queima é muito cara para o operador do aterro e resulta em nenhuma compensação financeira. Portanto, esse tipo de projeto só é possível com a receita do MDL e não pode ser considerada como uma atividade economicamente interessante.

Cronologia de Implantação do Projeto

A empresa CORPUS SANEAMENTO E OBRAS LTDA. contratou a Araúna para implantar o projeto de recuperação, destruição de biogás e/ou geração de energia, no aterro privado da empresa Corpus, na cidade de Indaiatuba- SP, com o registro como um projeto de MDL.

A construção do sistema de captura e destruição do biogás deverá ter início quando o projeto de MDL for registrado ou 15 dias após o seu registro junto à UNFCCC.

RESULTADO: A atividade do projeto é Adicional.

B.6. Reduções de Emissão:

B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:

A quantidade de gás de aterro queimada no flare pelo projeto é estimada, ex-ante, utilizando-se a “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo de lixo num sítio de despejo de Resíduos Sólidos”. Esta estimativa ex-ante é apenas para propósitos ilustrativos, uma vez que as reduções de emissões atuais serão monitoradas diretamente, ex-post, de acordo com a metodologia.

As fórmulas utilizadas para calcular as reduções de emissões são detalhadas abaixo.

De acordo com a metodologia ACM0001, versão1, de 29 de Maio de 2009, as reduções de emissões podem ser calculadas utilizando-se a seguinte fórmula:

Emissões de Linha de Base

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

Equation 1

Onde:

BE_y = Emissões de linha de base no ano y (tCO₂e)

$MD_{project,y}$ = A quantidade de metano que teria sido destruída/queimada durante o ano, em toneladas de metano (tCH₄) no cenário do projeto

$MD_{BL,y}$ = A quantidade de metano que teria sido destruída/queimada durante o ano na ausência do projeto em razão de requerimentos legais e/ou contratuais, em toneladas de metano (tCH₄)

GWP_{CH_4} = O Valor do Potencial de Aquecimento Global para o metano para o primeiro período de

compromisso é 21 tCO₂e/tCH₄

EL_{LFG,y} = Quantidade líquida de energia produzida utilizando biogás, que na ausência do projeto teria sido produzida por usinas elétricas conectadas ao grid ou por uma usina exclusiva no local/fora do sítio do projeto com base de combustível fóssil, durante o ano y, em mega watt hora (MWh).

CEF_{elec,BL,y} = Intensidade das emissões de CO₂ da fonte de linha de base da energia fornecida, em tCO₂e/MWh. Esta é estimada na equação (9) abaixo.

ET_{LFG,y} = A quantidade de energia térmica produzida utilizando-se gás de aterro, que na ausência da atividade do projeto teria sido produzida de uma caldeira no local/fora do sítio do projeto com queima de combustível fóssil, durante o ano y em TJ.

CEF_{ther,BL,y} = Intensidade das emissões de CO₂ do combustível utilizado na caldeira para gerar energia térmica que é fornecida por LFG com base em energia térmica produzida, em tCO₂e/TJ. Esta variável é estimada na equação (10) abaixo.

No caso em que MD_{BL,y} é definido por lei e/ou contrato como uma quantidade, esta será utilizada. Nas situações em que a linha de base de captura e destruição de biogás, por razões outras que não a lei ou contrato, informações históricas quanto à quantia atual de captura, esta deverá ser utilizada como MD_{BL,y}.

Nos casos em que a lei ou contrato não especificam MD_{BL,y} ou não haja dados históricos para captura e destruição do biogás um “Fator de Ajustamento” (AF) deverá ser utilizado e justificado, levando-se em consideração o contexto do projeto.

$$MD_{BL,y} = MD_{project,y} * AF$$

Equação 2

GUIA PARA ESTIMAR AF:

Passo 1: Estimativa da eficiência de destruição do sistema

(a) Nas situações em que as medidas da quantidade de metano que é destruída no cenário de linha de base estão disponíveis;

(b) Nos casos em que as medidas da quantidade de metano que é destruído não estão disponíveis, a eficiência de destruição do sistema **determinada por requerimentos legais ou contratuais** (ϵ_{BL}) deverá ser assumida.

a. Em outros casos, o procedimento para estimativa da quantidade de gás de aterro que seria capturada na ausência da atividade do projeto deverá ser determinada no DCP/MDL validado pela Entidade Operacional Designada (DOE). Este procedimento deverá ser utilizado para estimar MD_{Hist} na equação 3 abaixo, para estimar a linha de base da eficiência de destruição;

$$\epsilon_{BL} = MD_{Hist} / MG_{Hist}$$

Equação 3

Onde:

ϵ_{BL} = Eficiência de destruição do sistema de linha de base (fração)

MD_{Hist} = Quantidade de metano historicamente destruída medida para o ano anterior ao início da atividade do projeto (tCH₄)

MG_{Hist} = Quantidade de metano historicamente gerada no ano anterior ao início da atividade do projeto, estimada utilizando-se a quantidade atual de resíduos despejados no aterro de acordo com a última versão da “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo de lixo num sítio de Resíduos Sólidos” (tCH₄)

(c) Nos casos em que um percentual específico da quantidade de metano “gerada” a ser coletada e destruída é **especificado no contrato ou determinado por lei**, a eficiência do sistema de linha de base (ε_{BL}) é igual à definida pelo percentual específico.

Passo 2: Estimativa da eficiência de destruição do sistema utilizada na atividade do projeto

Opção-1:

A eficiência de destruição do sistema utilizada na atividade do projeto é estimada apenas uma vez e permanece fixa por todo o período de crédito, e será estimada da seguinte forma:

$$\varepsilon_{PR} = MD_{project,1} / MG_{PR,1} \quad \text{Equação 4}$$

Onde:

ε_{PR} = Eficiência de destruição do sistema utilizada na atividade do projeto que permanecerá fixa durante todo o período de obtenção de crédito.

$MD_{project,1}$ = Quantidade de metano destruída pela atividade do projeto durante o primeiro ano da atividade do projeto (tCH₄)

$MG_{PR,1}$ = Quantidade de metano gerada durante o primeiro ano de atividade do projeto estimada utilizando a quantidade atual de resíduos despejados no aterro de acordo com a última versão da “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo de resíduos num sítio de Resíduos Sólidos” (tCH₄)

Opção-2:

A eficiência de destruição do sistema utilizada na atividade do projeto é estimada a cada ano, a saber:

$$\varepsilon_{PR,y} = MD_{project,y} / MG_{PR,y} \quad \text{Equação 5}$$

Onde:

$\varepsilon_{PR,y}$ = Eficiência de destruição do sistema utilizada na atividade do projeto no ano y (fração)

$MD_{project,y}$ = Quantidade de metano destruída pela atividade do projeto durante o ano y da atividade do projeto (tCH₄).

$MG_{PR,y}$ = Quantidade de metano gerada durante o ano y da atividade do projeto estimada utilizando a quantidade atual de resíduos despejados no aterro de acordo com a última versão da “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo de resíduos num sítio de Resíduos Sólidos”, ver mais orientações no Passo 1 (tCH₄).

Passo 3: Estimativa do fator de ajustamento (AF)

Se a Opção 1 é utilizada no Passo 2 então:

$$AF = \varepsilon_{BL} / \varepsilon_{PR} \quad \text{Equação 6}$$

Se a Opção 2 é utilizada no Passo 2 então:

$$AF_y = \varepsilon_{BL} / \varepsilon_{PR,y} \quad \text{Equação 7}$$

Onde:

AF_y = Fator de Ajustamento para o ano y , este fator será utilizado na equação abaixo, no lugar de AF

$$MD_{BL,y} = MD_{project,y} * AF \quad \text{Equação 2}$$

NOTA: A opção 2 será utilizada durante a atividade do projeto.

DETERMINAÇÃO DO $MD_{project,y}$

$MD_{project,y}$ será determinado *ex post* medindo-se a quantidade atual de metano capturado e destruído uma vez que a atividade do projeto torne-se operacional.

O metano destruído pela atividade do projeto ($MD_{project,y}$) durante um ano é determinado pelo monitoramento da quantidade de metano de fato queimada no flare e do gás utilizado para gerar eletricidade e/ou produzir energia térmica e/ou fornecer para os consumidores finais através da tubulação de distribuição de gás natural, se aplicável, e da quantidade total de metano capturado.

A soma das quantidades que alimentam o(s) queimador(s), a(s) usina(s) elétrica(s), a(s) caldeira(s) e a rede de distribuição de gás natural (estimada utilizando a equação (3)) deve ser comparada anualmente com o total da quantidade de metano gerado. O menor valor dos dois deverá ser adotado como o $MD_{project,y}$

O seguinte procedimento se aplica quando a quantidade total de metano gerada for a maior. As horas trabalhadas da(s) usina(s) elétrica(s) e da(s) caldeira(s) deverão ser monitoradas e nenhuma redução de emissão poderá ser reivindicada para destruição de metano na planta de energia ou na caldeira durante as horas não operacionais.

$$MD_{project,y} = MD_{flared,y} + MD_{electricity,y} + MD_{thermal,y} + MD_{PL,y} \quad \text{Equação 8}$$

Onde:

$MD_{project,y}$: a quantidade de metano que teria sido destruída/queimada durante o ano, em toneladas de metano (tCH₄)
 $MD_{flared,y}$: é a quantidade de metano destruída pela queima
 $MD_{electricity,y}$: é a quantidade de metano destruída pela geração de energia
 $MD_{thermal,y}$: é a quantidade de metano destruída pela geração de energia térmica
 $MD_{PL,y}$: Quantidade de metano enviada à tubulação para alimentar a rede de distribuição de gás

natural (tCH₄)

Determinação do MD_{flared,y}

$$MD_{flared,y} = (LFG_{flare,y} \times w_{CH_4,y} \times D_{CH_4}) - (PE_{flare,y} / GWP_{CH_4}) \quad \text{Equação 9}$$

Onde:

LFG_{flare,y}: é a quantidade de gás de aterro queimada em flare durante o ano medida em metros cúbicos (m³)

w_{CH₄,y}: é a fração média de metano do gás de aterro medida durante o ano e expressa como uma fração (em m³CH₄/m³LFG)

D_{CH₄}: é a densidade de metano expressa em toneladas de metano por metro cúbico de metano (tCH₄/m³CH₄)

PE_{flare,y}: são as emissões do projeto provenientes da queima do fluxo de gás residual no ano y (tCO₂), determinada de acordo com o procedimento descrito na “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm Metano”;

GWP_{CH₄}: O Valor do Potencial de Aquecimento Global para o metano para o primeiro período do compromisso é 21 tCO₂e/tCH₄

O cálculo das emissões do projeto provenientes da queima do fluxo de gás residual (PE_{flare,y}) está descrito a seguir:

$$MD_{electricity,y} = LFG_{electricity,y} \times w_{CH_4,y} \times D_{CH_4} \quad \text{Equação 10}$$

Onde:

LFG_{electricity,y}: é a quantidade de gás de aterro que alimenta o gerador de energia

Determinação do MD_{thermal}

$$MD_{thermal,y} = LFG_{thermal,y} \times w_{CH_4,y} \times D_{CH_4} \quad \text{Equação 11}$$

Onde:

LFG_{thermal,y}: é a quantidade de gás de metano que alimenta a caldeira/aquecedor de ar/equipamento de geração de calor.

Determinação do MD_{PL}

$$MD_{PL,y} = LFG_{PL,y} \times w_{CH_4,y} \times D_{CH_4} \quad \text{Equação 12}$$

Onde:

$LFG_{PL,y}$: é a quantidade de gás de aterro enviada para a tubulação para alimentar a rede de distribuição de gás natural

DETERMINAÇÃO DO $MG_{PR,y}$ (para o cálculo do fator de ajustamento AF)

$MG_{PR,1}$ = Quantidade de metano gerado durante o primeiro ano da atividade do projeto estimada utilizando a quantidade atual de resíduos despejados no aterro de acordo com a última versão da “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo de lixo num sítio de Resíduos Sólidos” = $BE_{CH_4,SWDS,y}$.

$$BE_{CH_4,SWDS,y} = \varphi \cdot (1-f) \cdot GWP_{CH_4} \cdot (1-OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_f \cdot MCF \cdot \sum_{x=1}^y \sum_j W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j(y-x)} \cdot (1 - e^{-k_j})$$

Equação 13

Onde:

$BE_{CH_4,SWDS,y}$: Emissões de metano evitadas durante o ano y dos resíduos impedidos de serem despejados no aterro de resíduos sólidos durante o período do início da atividade do projeto até o final do ano y (tCO₂e)

φ : Fator modelo de correção para contabilizar um modelo de incertezas (0.9)

f : Fração de metano capturado no aterro de resíduos sólidos usado como combustível, queimado na tocha (queimador), ou utilizado de outra forma

GWP_{CH_4} : Potencial de Aquecimento Global (GWP) do metano, válido para o importante período do compromisso

OX : Fator de oxidação (refletindo a quantidade de metano do aterro de resíduos sólidos que é oxidada no solo ou outro material cobrindo os resíduos)

F : Fração de metano no gás do aterro de resíduos sólidos (Fração de volume) (0.5)

DOC_f : Fração de carbono orgânico degradável (DOC) que pode ser decomposto

MCF : Fator de correção de metano

$W_{j,x}$: Quantidade de resíduo orgânico tipo j impedido de ser despejado no aterro SWDS no ano x (toneladas)

DOC_j : Fração de carbono orgânico degradável (por peso) no resíduo do tipo j

k_j : Taxa de deterioração para o resíduo do tipo j

j : Categoria do tipo de resíduo (index)

x : Ano durante o período de obtenção de crédito: x vai do primeiro ano de obtenção de crédito ($x = 1$) até o ano y para o qual as emissões evitadas são calculadas ($x = y$)

y : Ano para o qual as emissões de metano são calculadas

Quando diferentes tipos de resíduos j são impedidos de serem despejados, determina-se a quantidade de resíduos de tipos diferentes ($W_{j,x}$) através de amostragem e calcula-se o significado das amostras da seguinte forma:

$$W_{j,x} = W_x \cdot \frac{\sum_{n=1}^z p_{n,j,x}}{Z}$$

Equação 14

Onde:

$W_{j,x}$: Quantidade de resíduo do tipo orgânico j impedidos de serem depositados no SWDS no ano x (toneladas)

W_x : Quantidade total de resíduo orgânico impedidos de serem depositados no ano x (toneladas)

$P_{n,j,x}$: Fração de peso do resíduo do tipo j na amostra n coletada durante o ano x



Z: Número de amostras coletadas durante o ano x

DETERMINAÇÃO DO $CEF_{elec, BL, y}$

No caso em que a linha de base é de geração de energia por usinas conectadas a rede, o fator de emissão deverá ser calculado de acordo com a “Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico”.

Passo 1. Identificar o sistema elétrico relevante

"Se a Agência Nacional Designada (DNA) do país de acolhimento, que publicou um delineamento do sistema elétrico do projeto é ligada a sistemas de eletricidade, esses delineamentos devem ser utilizados."

De acordo com a Ferramenta, essas delineações deverão ser utilizadas. A Agência Nacional Designada Brasileira definiu que há somente uma rede interconectada para todo o país.

Passo 2. Escolha se deseja incluir instalações desconectadas da rede de energia do sistema elétrico do projeto (opcional)

Os participantes do projeto podem escolher entre duas opções para calcular o fator de emissão da margem de operação e da margem de construção.

Opção I: Só usinas conectadas à rede são incluídas no cálculo

Opção II: Ambas as plantas de energia conectadas à rede ou não são incluídas no cálculo.

“A Opção I corresponde ao procedimento contido nas versões anteriores da ferramenta”.

A Opção I foi escolhida porque só a usina conectada à rede faz parte do cálculo.

Passo 3. Selecione um método para determinar a margem de operação (MO)

O cálculo do fator de emissão da margem operacional ($EF_{grid, OM, y}$) é baseado em um dos seguintes métodos:

- (a) MO simples ; ou
- (b) MO simples ajustada; ou
- (c) Expedição de Análise de dados da MO; ou
- (d) Média da MO

Cada método é descrito na Passo 4.

O método MO simples, opção (a), só pode ser utilizado quando o baixo custo se constitui com menos de 50% da geração total da rede: 1) média dos cinco anos mais recentes, ou 2) com base nas médias de longo prazo da produção de energia hidroelétrica.

A expedição de análise de dados [opção (d)] não pode ser utilizado se usinas elétricas não conectadas à rede estão incluídas no sistema elétrico do projeto como por Passo 2 acima.

A Agência Nacional Designada (DNA) brasileira escolheu a expedição da análise de dados da Margem de Operação para análise, o que exige um acompanhamento de hora em hora da geração de energia.

O fator de emissão da expedição de análise de dados da OM [opção (c)], $EF_{grid, OM-DD, y}$ é determinado com base nas unidades de rede de energia que são realmente enviados à margem durante cada hora h , onde o projeto está deslocando a eletricidade da rede. Esta abordagem não é aplicável aos dados históricos e,

portanto, exige um acompanhamento anual de $EF_{grid, OM-DD, y}$.

Passo 4: Calcular o fator de emissão da margem de operação de acordo com o método selecionado

(c) Expedição de análise de dados da MO

O fator de emissão da expedição de análise de dados da MO ($EF_{grid, OM-DD, y}$) é determinado com base nas unidades de geração que são realmente enviados à margem durante cada hora h , onde o projeto está deslocando a eletricidade da rede. Esta abordagem não é aplicável aos dados históricos e, portanto, exige um acompanhamento anual de $EF_{grid, OM-DD, y}$.

O fator de emissão é calculado de acordo com a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico, versão 2”:

A Agência Nacional Designada Brasileira calcula o fator de emissão da margem de operação.

Passo 5. Identificar o grupo de unidades de energia a serem incluídas na margem de construção

O grupo de amostras das usinas de energia m utilizadas para calcular a margem de construção consiste em um dos dois:

- (a) Um conjunto das cinco usinas elétricas que tenham sido construídas mais recentemente, ou
- (b) O conjunto de capacidades adicionadas de geração no sistema elétrico que compreende 20% da geração do sistema (em MWh) e que tenha sido construída mais recentemente.

Os participantes do projeto deverão utilizar o conjunto de usinas elétricas que compreenda a maior geração anual de eletricidade.

Como uma orientação geral, uma usina elétrica é considerada construída na data em que começa a fornecer energia à rede.

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

O fator de emissão da margem de construção é a média ponderada do fator de emissão da geração (tCO_2/MWh) de todas as usinas elétricas m durante o ano mais recente y para o qual o dado de geração está disponível, calculado como se segue:

$$EF_{grid, BM, y} = \frac{\sum_m EG_{m, y} \times EF_{EL, m, y}}{\sum_m EG_{m, y}} \quad \text{Equação 15}$$

Onde:

- $EF_{grid, BM, y}$ = Fator de emissão de CO_2 da margem de construção no ano y (tCO_2/MWh)
- $EG_{m, y}$ = Quantidade útil de energia gerada e enviada para a rede pela usina elétrica m no ano y (MWh)
- $EF_{EL, m, y}$ = Fator de emissão de CO_2 da usina elétrica m no ano y (tCO_2/MWh)
- m = Usinas elétricas incluídas na margem de construção

y = Ano histórico mais recente para o qual se dispõe de dados de geração de energia

Passo 7. Calcular o fator de emissão da margem combinada

O fator de emissão da margem combinada é calculado da seguinte forma:

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times W_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times W_{BM}$$

Equação 16

Onde:

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

Os valores de referência a seguir deverão ser utilizados para W_{OM} e W_{BM} :

- Atividades de projeto de Geração de energia eólica e solar: $W_{OM} = 0,75$ e $W_{BM} = 0,25$ (devido à sua natureza intermitente e não-despacho) para o primeiro período de crédito e para os períodos subsequentes.
- Para todos os outros projetos: $W_{OM} = 0,5$ e $W_{BM} = 0,5$ para o primeiro período de crédito, e $W_{OM} = 0,25$ e $W_{BM} = 0,75$ para o Segundo e terceiro períodos de crédito, salvo indicação em contrário na metodologia aprovada que se refere a esta ferramenta.

DETERMINAÇÃO DO $CEF_{therm,BL,y}$

$$CEF_{therm,BL,y} = \frac{EF_{fuel,BL}}{\varepsilon_{boiler/airheater} \cdot NCV_{fuel,BL}} \cdot$$

Equação 17

Onde:

$\varepsilon_{boiler/air heater}$: a eficiência da energia da caldeira/aquecedor de ar utilizada na ausência da atividade do projeto para gerar energia térmica

$NCV_{fuel,BL}$: Valor do poder calorífico inferior do combustível, como identificado através do procedimento de identificação de linha de base, utilizado na caldeira/aquecedor de ar para gerar energia térmica na ausência da atividade do projeto em TJ por unidade de volume ou massa

$EF_{fuel,BL}$: Fator de emissão do combustível, como identificado através do procedimento de identificação da linha de base utilizado na caldeira/aquecedor de ar para gerar energia térmica na ausência da atividade do projeto em tCO₂/unidade de volume ou massa do combustível.

Emissões do Projeto

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

Equação 18

Onde:

$PE_{EC,y}$ = Emissões do consumo de eletricidade no caso do projeto. As emissões do projeto advindas do consumo de eletricidade ($PE_{EC,y}$) serão calculadas seguindo-se a última versão da “Ferramenta para calcular as emissões de linha de base, do projeto e/ou do vazamento do consumo de energia”. Se na linha de base uma parte do biogás for capturado então a quantidade de energia utilizada no cálculo será a energia útil utilizada na atividade do projeto daquela consumida na linha de base.

$PE_{FC,j,y}$ = Emissões do consumo de calor no caso do projeto. As emissões do projeto advindas da queima de combustível fóssil ($PE_{FC,j,y}$) serão calculadas seguindo-se a última versão da “Ferramenta para calcular as emissões do projeto ou do vazamento de CO₂ da queima de combustível fóssil”. Para este propósito, o processo j na ferramenta corresponde a todas as queimas de combustível fóssil no aterro, assim como qualquer outra queima de combustível on-site para o propósito da atividade do projeto. Se na linha de base parte do biogás foi capturado então a quantidade de calor usada no cálculo será o combustível fóssil líquido/útil utilizado na atividade do projeto daquele consumido na linha de base.

Como não haverá consumo adicional de combustível fóssil, diferente do cenário de linha de base, o parâmetro $PE_{FC,j,y}$ será zero.

Se o dono do projeto decidir não instalar a planta de geração de energia usando o biogás recuperado, alguns equipamentos utilizados na atividade do projeto irão consumir energia da rede.

Da “Ferramenta para calcular as emissões de linha de base, do projeto e/ou o vazamento do consumo de energia”:

Cenário A: **Consumo de energia da rede.** A energia é adquirida/comprada da rede somente. Nenhuma usina de energia exclusiva é instalada no local do consumo de energia, porém se existir uma usina exclusiva no local do aterro, esta não estará operando ou não poderá fornecer fisicamente energia para a fonte de consumo de energia.

$$PE_{EC,y} = \sum_j EC_{PJ,j,y} \times EF_{EL,j,y} \times (1 + TDL_{j,y})$$

Equation 19

Onde:

$PE_{EC,y}$: Emissões do projeto do consumo de energia no ano y (tCO₂/ano)

$EC_{PJ,j,y}$: Quantidade de energia consumida pela fonte do projeto do consumo de energia j no ano y (MWh/ano)

$EF_{EL,j,y}$: Fator de emissão para fonte de geração de energia j no ano y (tCO₂/MWh)

$TDL_{j,y}$: Média técnica de transmissão e distribuição de perdas por fornecer energia para fonte j no ano y

j : Fontes de consumo de energia no projeto

Determinação do fator de emissão da geração de eletricidade ($EF_{EL,j/k/l,y}$)

Para o cenário A: Consumo de energia da rede. Neste caso, os participantes do projeto podem escolher dentre algumas opções. Para o Projeto Corpus/Araúna foi escolhida a seguinte opção:

Opção A1: Calcular o fator de emissão da margem combinada para o sistema de eletricidade aplicável, utilizando os procedimentos da última versão aprovada da “Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico”.

Neste caso, $EF_{EL,j/k/l,y}$ é igual a $CEF_{elec,BL,y}$. O cálculo é descrito na página 25 (DETERMINAÇÃO

$DO\ CEF_{elec,BL,y}$.

Determinação do $TDL_{j,y}$

Escolha uma das seguintes opções:

- Utilizar dados recentes, exatos e confiáveis disponíveis no país sede;
- Utilizar como valor de referência 20% para

(a) Fontes do projeto ou vazamento de consumo de energia;

(b) Fontes da linha de base de consumo de energia se o consumo de eletricidade por todas as fontes do projeto ou vazamento de consumo de energia para as quais o cenário A ou o cenário C (cases C.I or C.III) se aplicam for maior que o consumo de eletricidade de todas as fontes de linha de base de consumo de energia para as quais o cenário A ou cenário C (cases C.I or C.III) se aplicam.

- Utilizar como valor de referência 3% para

(a) Fontes de linha de base de consumo de energia;

(b) Fontes do projeto ou vazamento do consumo de energia se o consumo de eletricidade por todas as fontes do projeto ou vazamento de consumo de energia para as quais o cenário A ou o cenário C (cases C.I or C.III) se aplicam for menor que o consumo de eletricidade de todas as fontes de linha de base de consumo de energia para as quais o cenário A ou cenário C (cases C.I or C.III) se aplicam.

Para o projeto Corpus/Araúna o consumo de energia é maior que o consumo de linha de base, porque não há consumo de eletricidade no cenário de linha de base. Neste caso, permanecem 02 opções:

- Utilizar dados recentes, exatos e confiáveis disponíveis no país sede;
- Utilizar o valor de referência de 20%.

Para fazer uso de dados locais, $TDL_{j,y}$ deverá ser estimado pelas redes de distribuição e transmissão de energia da rede da mesma voltagem da conexão em que a atividade do projeto de MDL está conectada. A distribuição técnica das perdas não poderá conter outros tipos de perdas da rede (por exemplo: perdas comerciais/roubos). As perdas de distribuição poderão ser calculadas pelos participantes do projeto ou poderão ser baseadas em referências dos provedores dos serviços, operadores das redes de distribuição e transmissão ou outro documento oficial.

Emissões do projeto a partir da queima do fluxo de gás residual ($PE_{flare,y}$)

Nem todo o metano que alcança o queimador é destruído, e a metodologia ACM0001 estabelece que as emissões do projeto relacionadas com esta questão serão determinadas seguindo os procedimentos descritos na “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contém Metano”, a ser utilizada na **Equação 9**.

A ferramenta mencionada se aplica sob as seguintes condições:

- O fluxo de gás residual a ser queimado na tocha não contém outros gases combustíveis além de metano, monóxido de carbono e hidrogênio;
- O fluxo de gás residual a ser queimado na tocha deverá ser obtido a partir da decomposição de material orgânico (através de aterros, biodigestores ou lagoas anaeróbicas, dentre outros) ou a partir de gases ventilados em minas de carvão (metano de mina de carvão – em operação, e metano de jazida de carvão – que não está em fase de mineração)

A atividade do projeto consiste em destruir os gases liberados por um aterro. Portanto, ambas as condições de aplicabilidade estão satisfeitas.

A ferramenta também diferencia entre queimadores aberto e enclausurado. O projeto proposto irá utilizar um queimador enclausurado, uma vez que estes são mais eficientes na destruição de metano.

Para queimadores enclausurados, a ferramenta propõe duas opções para determinar a eficiência do queimador:

a) Para utilizar um valor de referência de 90%. O Monitoramento contínuo, em conformidade com as especificações do fabricante do queimador (temperatura, vazão do gás residual para a chaminé) deverá ser executado. Se em um determinado horário qualquer dos parâmetros estiver fora dos limites das especificações do fabricante, um valor de referência de 50% para a eficiência do queimador deverá ser utilizado para o cálculo deste horário específico.

b) O monitoramento contínuo da eficiência de destruição do metano do queimador (eficiência do queimador).

A atividade do projeto utilizará um queimador enclausurado e o monitoramento contínuo da eficiência de destruição do queimador (opção **b** acima), e neste caso a ferramenta fornece os passos descritos abaixo:

PASSO 1. Determinação da massa da vazão do gás residual que é queimado no queimador

$$FM_{RG,h} = \rho_{RG,n,h} \times FV_{RG,h} \quad \text{Equation 20}$$

Onde:

$FM_{RG,h}$: Massa da vazão do gás residual na hora h (kg/h)

$\rho_{RG,n,h}$: Densidade do gás residual em condições normais na hora h (kg/m³)

$FV_{RG,h}$: Vazão volumétrica do gás residual em base seca em condições normais na hora h (m³/h)

$$\rho_{RG,n,h} = \frac{P_n}{\frac{R_u}{MM_{RG,h}} \times T_n} \quad \text{Equation 21}$$

Onde:

$\rho_{RG,n,h}$: Densidade do gás residual em condições normais na hora h (kg/m³)

P_n : Pressão atmosférica em condições normais (101.325) (Pa)

R_u : Constante ideal Universal do gás (8,314) (Pa.m³/kmol.K)

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

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

$$MM_{RG,h} = \sum_i f_{v,i,h} \times MM_i \quad \text{Equation 22}$$

Onde:

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

$fv_{i,h}$: Fração Volumétrica do componente i do gás residual na hora h (-)

MM_j : Massa molecular do componente j do gás residual (kg/kmol)

i : Os componentes CH_4 , CO , CO_2 , O_2 , H_2 , N_2

Como uma proposta simplificada, os participantes do projeto somente medirão a fração volumétrica de metano e considerarão a diferença de 100% como sendo nitrogênio (N_2).

PASSO 2. Determinação da massa da fração de carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio do gás residual

$$fm_{j,h} = \frac{\sum_i fv_{i,h} \cdot AM_j \cdot NA_{j,i}}{MM_{RG,h}} \quad \text{Equation 23}$$

Onde:

$fm_{j,h}$: Massa da fração do elemento j do gás residual na hora h

$fv_{i,h}$: Fração Volumétrica da componente i do gás residual na hora h

AM_j : Massa Atômica do elemento j (kg/kmol)

$NA_{j,i}$: Número de átomos do elemento j do componente i

$MM_{RG,h}$: Massa molecular do gás residual na hora h

j : Os elementos carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio

i : Os componentes CH_4 , CO , CO_2 , O_2 , H_2 , N_2

PASSO 3. Determinação da vazão volumétrica do gás exausto em base seca

Este passo somente se aplica quando a eficiência de combustão do metano do queimador é continuamente monitorada.

Determina-se a média volumétrica da vazão de gás exausto em cada hora h baseando-se no cálculo estequiométrico do processo de combustão, o qual depende da composição química do gás residual, da quantidade de ar fornecida para queimá-lo e da composição de gás exausto, a saber:

$$TV_{n,FG,h} = V_{n,FG,h} \times FM_{RG,h} \quad \text{Equation 24}$$

Onde:

$TV_{n,FG,h}$: Vazão Volumétrica do gás exausto em base seca em condições normais na hora h (m^3/h)

$V_{n,FG,h}$: Gás Residual Volume do gás exausto do queimador em base seca em condições normais por kg de

gás residual na hora h (m^3/kg)

$FM_{RG,h}$: Massa da vazão do gás residual na hora h (kg/h)

$$V_{n,FG,h} = V_{n,CO_2,h} + V_{n,O_2,h} + V_{n,N_2,h} \quad \text{Equation 25}$$

Onde:

$V_{n,FG,h}$: Volume do gás exausto do queimador em base seca em condições normais por kg de gás residual na hora h (m^3/kg residual gás)

$V_{n,CO_2,h}$: Quantidade de CO_2 (volume livre) do gás exausto do queimador em condições normais por kg de gás residual na hora h (m^3/kg residual gás)

$V_{n,N_2,h}$: Quantidade de N_2 (volume livre) do gás exausto do queimador em condições normais por kg de gás residual na hora h (m^3/kg residual gás)

$V_{n,O_2,h}$: Quantidade de O_2 (volume livre) do gás exausto do queimador em condições normais por kg de gás residual na hora h (m^3/kg residual gás)

$$V_{n,O_2,h} = n_{O_2,h} \times MV_n \quad \text{Equation 26}$$

Onde:

$V_{n,O_2,h}$: Quantidade de O_2 (volume livre) do gás exausto do queimador em condições normais por kg de gás residual na hora h (m^3/kg residual gás)

$n_{O_2,h}$: Quantidade de moles de O_2 do gás exausto do queimador em condições normais por kg de gás residual queimado no flare na hora h (kmol/kg residual gás)

MV_n : Volume de um mol de qualquer gás ideal em temperatura e pressão normais ($22,4 \text{ L/mol}$) (m^3/kmol)

$$V_{n,N_2,h} = MV_n * \left\{ \frac{fm_{N,h}}{200AM_N} + \left(\frac{1 - MF_{O_2}}{MF_{O_2}} \right) * [F_h + n_{O_2,h}] \right\} \quad \text{Equation 27}$$

Onde:

$V_{n,N_2,h}$: Quantidade de N_2 (de volume livre) do gás exausto do queimador em condições normais por kg de gás residual na hora h (m^3/kg residual gás)

MV_n : Volume de um mol de qualquer gás ideal em temperatura e pressão normais ($22,4 \text{ m}^3/\text{kmol}$) (m^3/kmol)

$fm_{N,h}$: Massa da Fração de Nitrogênio do gás residual na hora h

AM_N : Massa Atômica do nitrogênio (kg/kmol)

MF_{O_2} : Fração volumétrica do O_2 do ar

F_h : Quantidade estequiométrica de moles de O_2 requerida para a completa oxidação de um kg de gás residual na hora h (kmol/kg residual gás)

$n_{O_2,h}$: Quantidade de moles de O_2 do gás exausto do queimador por kg de gás residual queimado na hora h (kmol/kg residual gás)

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

Equation 28

Onde:

$V_{n,CO_2,h}$: Quantidade de CO_2 (de volume livre) do gás exausto do queimador em condições normais por kg de gás residual na hora h (m³/kg residual gás)

$fm_{C,h}$: Massa da fração de carbono do gás residual na hora h

AM_C : Massa Atômica do carbono (kg/kmol)

MV_n : Volume de um mol de qualquer gás ideal em temperatura e pressão normais (22,4 m³/Kmol) (m³/kmol)

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

Equation

29

Onde:

$n_{O_2,h}$: Quantidade de moles de O_2 do gás exausto do queimador em condições normais por kg de gás residual na hora h (kmol/kg residual gás)

$t_{O_2,h}$: Fração Volumétrica de O_2 do gás exausto na hora h

MF_{O_2} : Fração Volumétrica de O_2 no ar (0,21)

F_h : Quantidade estequiométrica de moles de O_2 requerida para a completa oxidação de um kg de gás residual na hora h (kmol/kg residual gás)

$fm_{j,h}$: Massa da fração do elemento j do gás residual na hora h (da equação 4)

AM_j : Massa Atômica do elemento j (kg/kmol)

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

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

Equation 30

Onde:

F_h : Quantidade estequiométrica de moles de O_2 requerida para a completa oxidação de um kg de gás

residual na hora h (kmol O₂/kg residual gás)

$f_{m,j,h}$: Massa da fração do elemento j do gás residual na hora h (da equação 4)

AM_j : Massa Atômica do elemento j (kg/kmol)

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

PASSO 4. Determinação da massa da vazão de metano do gás exausto em base seca

Este passo somente se aplica se a eficiência de combustão do metano do queimador for continuamente monitorada.

A massa da vazão do metano do gás exausto baseia-se no fluxo volumétrico do gás exausto e da medida de concentração de metano do gás exausto, a saber:

$$TM_{FG,h} = \frac{TV_{n,FG,h} * f_{V_{CH4,FG,h}}}{1000000}$$

Equation 31

Onde:

$TM_{FG,h}$: Massa da vazão do metano do gás exausto do queimador em base seca em condições normais na hora h (kg/h)

$TV_{n,FG,h}$: Gás Exausto Vazão Volumétrica do gás exausto em base seca em condições normais na hora h (m³/h)

$f_{V_{CH4,FG,h}}$: Concentração de metano do gás exausto do queimador em base seca em condições normais na hora h (mg/m³)

PASSO 5. Determinação da massa da vazão do metano do gás residual em base seca

$$TM_{RG,h} = FV_{RG,h} \times f_{V_{CH4,RG,h}} \times \rho_{CH4,n}$$

Equation 32

Onde:

$TM_{RG,h}$: Massa da vazão de metano do gás residual na hora h (kg/h)

$FV_{RG,h}$: Vazão volumétrica do gás residual em base seca em condições normais na hora h (m³/h)

$f_{V_{CH4,RG,h}}$: Fração Volumétrica do metano do gás residual em base seca na hora h (isto corresponde a $f_{V_{i,RG,h}}$ em que i refere-se ao metano). (-)

$\rho_{CH4,n}$: Densidade do metano em condições normais (0,716) (kg/m³)

PASSO 6. Determinação da eficiência do queimador de hora em hora

No caso de **queimadores enclausurados e da utilização do valor de referência** para a eficiência do queimador, como é o caso da atividade do projeto, a eficiência do queimador na hora h ($\eta_{flare,h}$) será:

- 0% se a temperatura do gás exausto do queimador (T_{flare}) está abaixo de 500 °C durante mais de 20

minutos durante a hora h .

- Determinado como se segue nos casos em que a temperatura do gás exausto do queimador (T_{flare}) está acima de 500 °C por mais de 40 minutos durante a hora h :

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

Equação 33

Onde:

$\eta_{flare,h}$ Eficiência do queimador na hora h

$TM_{FG,h}$ Taxa do fluxo da massa do metano no gás exausto medido num período de tempo t (hora, dois meses ou ano) em kg/h.

$TM_{RG,h}$ Fluxo da massa do metano no gás residual na hora h em kg/h.

PASSO 7. Cálculo das emissões anuais do projeto advindos da queima do flare

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

Equação 34

Onde:

$PE_{flare,y}$: Emissões do projeto advindas da queima no flare do fluxo de gás residual no ano y (tCO₂)

$TM_{RG,h}$: Massa da vazão de metano do gás residual na hora h (kg/h)

$\eta_{flare,h}$: Eficiência do queimador na hora h (0,9, de acordo com a “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contém Metano”)

GWP_{CH_4} : O Valor do Potencial de Aquecimento Global para o primeiro período de compromisso é 21 tCO₂e/tCH₄

VAZAMENTO

Nenhum efeito de fugas deve ser contabilizado por esta metodologia.

REDUÇÕES DE EMISSÃO

As reduções de emissão são calculadas como se segue:

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

Onde:

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

BE_y = Emissões de linha de base no ano y (tCO₂e/ano)

PE_y = Emissões do projeto no ano y (tCO₂/ano)

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

(Copie esta tabela para cada dado e parâmetro)

Dados / Parâmetros:	Requerimentos legais relacionados aos projetos de gás do aterro
----------------------------	---



Unidade de dados:	-
Descrição:	Requerimentos legais relacionados aos projetos de gás do aterro
Fonte dos dados utilizados:	Agência Regulatória Local – CETESB (Agência do Meio Ambiente do Estado de São Paulo)
Valor aplicado:	-
Justificativa da escolha de dados ou descrição dos métodos e processos de medição realmente aplicados:	-
Qualquer comentário:	As informações, embora registradas anualmente, são utilizadas para mudanças no fator de ajustamento (AF) ou diretamente no $MD_{BL,y}$ na renovação do período de crédito.

Dados / Parâmetros:	GWP_{CH_4}
Unidade de dados:	tCO_2e/tCH_4
Descrição:	Potencial de Aquecimento Global (GWP) do metano
Fonte dos dados utilizados:	IPCC
Valor aplicado:	21 para o primeiro período de compromisso.
Justificativa da escolha de dados ou descrição dos métodos e processos de medição realmente aplicados:	Deve ser atualizado de acordo com as futuras decisões da COP/MOP.
Qualquer comentário:	-

Dados / Parâmetros:	D_{CH_4}
Unidade de dados:	tCH_4/m^3CH_4
Descrição:	Densidade do Metano
Fonte dos dados utilizados:	Metodologia ACM0001 / versão 11
Valor aplicado:	0,0007168
Justificativa da escolha de dados ou descrição dos métodos e processos de medição realmente aplicados:	Parâmetro definido pela metodologia ACM0001 / versão 11
Qualquer comentário:	Em temperatura e pressão normais (0°C e 1.013 bar).

Dados / Parâmetros:	$BE_{CH_4, SWDS, y}$				
Unidade de dados:	tCO_2e				
Descrição:	O metano gerado pelo aterro, na ausência da atividade do projeto no ano y				
Fonte dos dados utilizados:	Calculado pela “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitado da eliminação de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos”.				
Valor aplicado:	<table><tr><th>Ano</th><th>(tCO₂e)</th></tr><tr><td>2010*</td><td>11.416</td></tr></table>	Ano	(tCO ₂ e)	2010*	11.416
Ano	(tCO ₂ e)				
2010*	11.416				



		2011	39.365	
		2012	43.287	
		2013	46.365	
		2014	48.839	
		2015	50.871	
		2016	52.577	
		2017**	36.024	
	*Início em 1º de Dezembro 2010 **Final do primeiro período de crédito em 31 de Dezembro de 2017			
Justificativa da escolha de dados ou a descrição dos métodos e processos de medição realmente aplicados:	-			
Qualquer comentário:	Utilizado para a estimativa prévia da quantidade de metano que teria sido destruída / queimada durante o ano.			

Os seguintes parâmetros são requeridos para determinar a eficiência do queimador utilizando a “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo de lixo num sítio de Resíduos Sólidos” (para a estimativa *ex-ante* do $MD_{proj,y}$).

Dados / Parâmetros:	Φ
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fator de correção do modelo para contabilizar um modelo de incertezas
Fonte dos dados utilizados:	De acordo com a ferramenta
Valor aplicado:	0,9
Justificativa da escolha de dados ou a descrição dos métodos e processos de medição realmente aplicados:	Oonk et al. (1994) validou diversos modelos de gás de aterros baseados em 17 projetos realizados de gás de aterro. A média relativa de erros dos modelos multi-fásicos foi avaliada em 18%. Dadas as incertezas associadas com o modelo e para estimar as reduções de emissão de forma conservadora um desconto de 10% se aplica aos resultados do modelo.
Qualquer comentário:	Aplica-se o mesmo parâmetro e o mesmo valor para estimar/calcular o Fator de Ajustamento (AF)

Dados / Parâmetros:	OX
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fator de oxidação (refletindo a quantidade de metano do aterro de resíduos sólidos que é oxidado no solo ou outro material cobrindo os despejos)
Fonte dos dados utilizados:	De acordo com a ferramenta
Valor aplicado:	0,1
Justificativa da escolha de dados ou a descrição dos métodos e processos de medição realmente aplicados:	Utilize 0,1 para depósitos de resíduos sólidos que são cobertos com material oxidante tais como solo ou adubo. Utilize 0 para outros tipos de depósitos de resíduos. Para ser validado para uma Entidade Operacional Designada - DOE, deve-se conduzir uma visita ao depósito de resíduos sólidos para que seja avaliado o tipo de cobertura do depósito de resíduo sólido.
Qualquer comentário:	Aplica-se o mesmo parâmetro e valor para estimar/calcular o Fator de Ajustamento (AF) Na renovação do período de crédito, este parâmetro deverá ser atualizado de acordo com os valores de referência sugeridos na publicação mais



	recente das Orientações do IPCC acerca dos Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.
--	---

Dados / Parâmetros:	F
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fração de metano do gás de aterro de resíduo sólido (fração de volume)
Fonte dos dados utilizados:	De acordo com a ferramenta, isto se refere às Orientações do IPCC 2006 acerca dos Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa
Valor aplicado:	0,5
Justificativa da escolha de dados ou a descrição dos métodos e processos de medição realmente aplicados:	Este fator reflete o fato de que algum carbono orgânico degradável não degrada ou degrada lentamente, sob condições anaeróbicas no aterro de resíduos sólidos. Um valor de referência de 0,5 é recomendado pelo IPCC.
Qualquer comentário:	Aplica-se o mesmo parâmetro e valor para estimar/calcular o Fator de Ajustamento (AF) Na renovação do período de crédito, este parâmetro deverá ser atualizado de acordo com os valores de referência sugeridos na publicação mais recente das Orientações do IPCC acerca dos Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.

Dados / Parâmetros:	DOC_f
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fração de carbono orgânico degradável (DOC) que pode ser decomposto
Fonte dos dados utilizados:	De acordo com a ferramenta, isto se refere às Orientações do IPCC 2006 acerca dos Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa
Valor aplicado:	0,5
Justificativa da escolha de dados ou a descrição dos métodos e processos de medição realmente aplicados:	-
Qualquer comentário:	Aplica-se o mesmo parâmetro e valor para estimar/calcular o Fator de Ajustamento (AF) Na renovação do período de crédito, este parâmetro deverá ser atualizado de acordo com os valores de referência sugeridos na publicação mais recente das Orientações do IPCC acerca dos Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.

Dados / Parâmetros:	MCF
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fator de correção do metano
Fonte dos dados utilizados:	De acordo com a ferramenta, isto se refere às Orientações do IPCC 2006 acerca dos Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa
Valor aplicado:	1,0
Justificativa da escolha de dados ou a descrição dos métodos e processos de medição realmente aplicados:	• 1,0 é utilizado para aterros de resíduos sólidos anaeróbicos . Estes devem ter a colocação dos despejos controlada (isto é, despejos dirigidos à áreas afastadas, um grau controlado de escavações e um grau controlado de incêndios) e deverão incluir ao menos um dos seguintes: (i) material de cobertura; (ii) compressor mecânico; ou (iii) nivelador dos despejos. O depósito de resíduos está na categoria de aterros controlados pela



	municipalidade; e utilize material de cobertura e compressor mecânico.
Qualquer comentário:	Aplica-se o mesmo parâmetro e valor para estimar/calcular o Fator de Ajustamento (AF) Na renovação do período de crédito, este parâmetro deverá ser atualizado de acordo com os valores de referência sugeridos na publicação mais recente das Orientações do IPCC acerca dos Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.

Dados / Parâmetros:	DOC_j	
Unidade de dados:	-	
Descrição:	Fração de carbono orgânico degradável (por peso) no tipo de despejo <i>j</i>	
Fonte dos dados utilizados:	De acordo com a ferramenta, isto se refere às Orientações do IPCC 2006 acerca dos Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, (adaptado do Volume 5, Tabelas 2.4 e 2.5)	
Valor aplicado:	Tipo de Resíduo <i>j</i>	DOC_j (% de resíduo úmido)
	Madeira, Produtos de madeira	43
	Pasta de celulose, papel e cartão (papelão) (excluindo lama)	40
	Tecidos	15
	Outros (não-alimentos) orgânicos putrescíveis Resíduos de Jardins, quintais e parques	24
	Alimentos, resíduos alimentares, lama de depuração, bebidas e tabaco	20
	Vidro, plástico, metal, outros resíduos inertes	0
Justificativa da escolha de dados ou a descrição dos métodos e processos de medição realmente aplicados:	A quantidade de resíduos despejada no passado no aterro e a quantidade estimativa futura estão todas em base úmida. Assim, DOC _j em base úmida é utilizada como estimativa <i>ex-ante</i> .	
Qualquer comentário:	Aplica-se o mesmo parâmetro e valor para estimar/calcular o Fator de Ajustamento (AF) Na renovação do período de crédito, este parâmetro deverá ser atualizado de acordo com os valores de referência sugeridos na publicação mais recente das Orientações do IPCC acerca dos Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.	

Dados / Parâmetros:	K_j		
Unidade de dados:	-		
Descrição:	Taxa de deterioração do resíduo tipo <i>j</i>		
Fonte dos dados utilizados:	De acordo com a ferramenta, isto se refere às Orientações do IPCC 2006 acerca dos Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3)		
Valor aplicado:	Velocidade da degradação	Tipo de resíduo	K_j
	Degradação lenta	Madeira, Produtos de madeira	0,035
		Pasta de celulose, papel e cartão (papelão) (excluindo lama)	0,07
		Tecidos	0,07
	Degradação moderada	Outros (não-alimentos) orgânicos putrescíveis Resíduos de Jardins, quintais e parques	0,17
	Degradação	Alimentos, desperdício de alimento,	0,40



	Rápida	lodo de esgoto, bebidas e tabaco	
Justificativa da escolha de dados ou a descrição dos métodos e processos de medição realmente aplicados:	Os parâmetros são escolhidos de acordo com a zona climática do local do projeto, a cidade de Indaiatuba. Temperatura Média Anual (MAT) = 22°C – Clima Tropical Precipitação Média Anual (MAP) = 1.283mm – Clima Úmido. Fonte do MAT: www.indaiatuba.sp.gov.br/cidade/aspectos-fisicos/ Fonte do MAP: http://www.saae.sp.gov.br/saae_tratamento.htm		
Qualquer comentário:	Aplica-se o mesmo parâmetro e valor para estimar/calcular o Fator de Ajustamento (AF) Na renovação do período de crédito, este parâmetro deverá ser atualizado de acordo com os valores de referência sugeridos na publicação mais recente das Orientações do IPCC acerca dos Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.		

B.6.3. Cálculo ex-ante das reduções de emissões:**DETERMINAÇÃO DO AF (fator de ajuste)****Passo 1: Estimativa da eficiência de destruição do sistema**

$MD_{reg,y}$ não é dado/definido como uma quantidade especificada nem por exigências regulamentares ou contratuais. Portanto, o “fator de ajuste” será usado como descrito na fórmula acima. Estimou-se a seguir o exemplo fornecido pela metodologia ACM0001, versão 11, que é:

“Nos casos em que um sistema específico para a captura e destruição de metano está regulada por exigências legais ou contratuais, a relação entre a eficiência de destruição desse sistema e a eficiência de destruição do sistema utilizado na atividade de projeto deverá ser utilizada.”

(b) Nos casos em que o sistema de linha de base para captura e destruição de metano **não** é instalado antes da implantação do projeto e/ou das medições da quantidade de metano que é destruída que **não** estão disponíveis, então a eficiência de destruição do sistema regulada por exigências legais ou contratuais (ϵ_{BL}) deve ser assumida como sendo igual à eficiência teórica do sistema específico para a captura e destruição de metano que é definida na lei ou contrato. Em outros casos, um procedimento para estimar a quantidade de biogás de aterro que seria captado na ausência da atividade do projeto devem ser previstas no MDL-DCP validados pela Entidade Operacional Designada - DOE. Esse procedimento deve ser usado para estimar o MD_{Hist} na equação 3 acima para estimar a eficiência de destruição da linha de base;

Uma empresa foi contratada para estudar a eficiência real do sistema de coleta e destruição, o resultado foi 1,82%.

ϵ_{BL} = um valor de 2% será usado.

Passo 2: Estimativa da eficiência de destruição do sistema utilizada na atividade do projeto

Para uma estimativa ex-ante, o sistema de recuperação de biogás a ser implantado na atividade do projeto é estimada para ter uma taxa de extração de 75%, com uma eficiência de queimada no flare fechado de 98%, como mencionado pelo fabricante.

$$\epsilon_{PJ} = 75\% \times 98\% = 73,50\%$$

Passo 3: Estimativa do fator de ajuste (FA)

Portanto, o fator de ajuste é: 2,72%.

$$AF = \frac{\varepsilon_{BL}}{\varepsilon_{PJ}}$$

DETERMINAÇÃO DO $MD_{project,y}$

A estimativa ex-ante a quantidade de metano que teria sido destruída /queimada durante o ano, em toneladas de metano ($MD_{project,y}$) será feito com a versão mais recente dos aprovados “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitado da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos”, considerando-se a seguinte equação adicional:

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

Onde:

$BE_{CH_4,SWDS,y}$ = Geração de metano do aterro na ausência do projeto no ano y (tCO_2e), calculada de acordo com a “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo de lixo num sítio de Resíduos Sólidos”. A ferramenta estima a geração de metano ajustada, utilizando o fator de ajustamento (f) qualquer gás de aterro na linha de base que teria sido capturado e destruído, para atender a requerimentos legais ou contratuais, ou para atender questões de segurança e odores. Como isto já foi contabilizado na equação 2, “f” na ferramenta deverá ter o valor 0

Além disso, a seguinte orientação deve ser levada em consideração:

- Na ferramenta x refere-se ao ano desde o qual o aterro começou a receber resíduos [x vai do primeiro ano de operação do aterro ($x=1$) até o ano para o qual as emissões são calculadas ($x=y$)];
- Amostragem para determinar os diferentes tipos de resíduos não é necessário, a composição do lixo poderá ser obtida com estudos prévios.

O aterro Corpus/Araúna começou a receber resíduos em 2002 e irá fechar em 2017, com uma quantidade total estimada em **1.105.397** toneladas.

A previsão deste projeto é de que todo o biogás recuperado será utilizado para geração de eletricidade.

Para uma estimativa ex-ante, é assumido que, a partir do segundo ano, 87% do biogás será enviado para o gerador de energia, e 13% para o queimador, devido a qualquer manutenção ou desligamento do sistema.

DETERMINAÇÃO DO $CEF_{elec,BL,y}$

A Agência Nacional Designada Brasileira (AND) toma como base o sistema interligado nacional, bem como publica os parâmetros necessários para calcular os fatores de emissão da rede. Segundo os dados mais recentes publicados, o fator de emissão anual é o seguinte:

Margem de construção para 2008: 0,1458 tCO_2/MWh

Média da margem operacional para 2008: 0,4766 tCO_2/MWh

Margem Combinada: $0,5 * CM + 0,5 * OM = 0,311189852 tCO_2/MWh$

TABELA 06 – MÉDIA MENSAL DA MARGEM OPERACIONAL DE 2008¹⁴

Janeiro	0,5727
Fevereiro	0,6253
Março	0,5794
Abril	0,4529
Maio	0,4579
Junho	0,5180
Julho	0,4369
Agosto	0,4258
Setembro	0,4102
Outubro	0,4369
Novembro	0,3343
Dezembro	0,4686

EMISSIONES DO PROJETO

A atividade de projeto Corpus/Araúna requer o consumo de eletricidade, pelos ventiladores, para forçar a captação de biogás. O plano é que essa energia será fornecida pela energia gerada a partir do biogás em si, portanto, não haverá consumo de eletricidade da rede. Por outro lado, esta energia renovável consumida pela atividade do projeto não pode ser invocada para reduções de emissões na rede de deslocamento.

Assume-se um consumo específico de 0,01 kWh/m³ LFG para reduzir as emissões de linha de base da energia gerada pela combustão de biogás, deslocando a energia de rede.

Este valor foi obtido a partir dos testes das curvas de performance do ventilador:

Pressão do Ventilador = 300 mbar

Biogás (m³) = 7.867.517 em 2017

Biogás (m³/min) = 15

Valor conservador adotado (m³/min) = 15

Valor da curva de performance do ventilador (kW) = 10 kW

O consumo de energia por m³ de gás de aterro (kWh/m³) = 0,01 kWh/m³

Se a energia é fornecida pela rede, é necessário conhecer a perda de transmissão da rede.

Determinação do TDL_{j,y} (perdas técnicas de transmissão e distribuição)

A ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) faz o cálculo das perdas de transmissão para todas as companhias de distribuição do Brasil, para revisar a tarifa de energia que cada empresa deve aplicar para o próximo período.

Na cidade de Indaiatuba, a companhia de distribuição é a CPFL – Paulista, que tem uma perda técnica a saber:

TABELA 07 – PERDAS DA CPFL DE JULHO DE 2006 A JUNHO DE 2007

Descrição	Quantidade (MWh)	% de energia injetada
Total de energia injetada	15.038.764,88	100
Total de energia do mercado	13.926.916,02	92,6066

¹⁴ Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia. <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/303077.html#ancora>



MDL – Conselho Executivo

página 43

Perdas totais	1.111.850,85	7,3932
Perdas técnicas	843.180,59	5,606
Perdas comerciais	268.670,26	1,7865

Fonte: Anexo V, Nota Técnica nº 060/2007 – SRD/ ANEEL, anexo da Nota Técnica 279/2007 – SER/ANEEL. Brasília, 18 de outubro de 2007, pag 7¹⁵.

Para uma estimativa ex-ante, TDL será considerado = 5,606%, e não há emissões do projeto advindas do consumo de energia.

Reduções de emissões (ER) são iguais a **339.137 tCO₂e** pelos 7 anos do primeiro período de crédito.

Os detalhes de cálculo são fornecidos na planilha eletrônica “Indaiatuba Araúna_CERs Estimative.xls”

B.6.4 Resumo da estimativa ex-ante das reduções de emissões:**TABELA 08 – ESTIMATIVA EX-ANTE DAS REDUÇÕES DE EMISSÕES**

Ano	Estimativa das emissões da atividade do projeto (em toneladas de CO ₂ e)	Estimativa de emissões de linha de base (em toneladas de CO ₂ e)	Estimativa de vazamentos (em toneladas de CO ₂ e)	Estimativa global de reduções de emissões (em toneladas de CO ₂ e)
2010*	17	11.106	0	11.089
2011	38	38.295	0	39.131
2012	0	42.110	0	44.993
2013	0	45.104	0	48.192
2014	0	47.510	0	50.763
2015	0	49.488	0	52.876
2016	0	51.147	0	54.649
2017**	0	35.044	0	37.444
Total (em toneladas de CO₂e)	55	319.804	0	339.137

*Início em 01º de dezembro de 2010
**Termino do primeiro de crédito em 31 de dezembro de 2017

B.7. Aplicação da metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento:**B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:**

Dados monitorados e requeridos para verificação e emissão. Toda a informação listada nesta seção será mantida por dois anos após o término do período de crédito ou a após a última emissão de CER's para este projeto, o que ocorrer mais tarde.

Dados / Parâmetro:	AF
Unidade de dados:	%
Descrição:	Fator de Ajuste
Fonte dos dados utilizados:	Desenvolvedor do Projeto
Valor de dados aplicados para	2,72%

¹⁵ Fonte: http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2007/035/resultado/anexo_v_-_nt_279_2007_perdas_tecnicas_cpfl_piratininga__final_.pdf



efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Calculada de acordo com os procedimentos metodológicos, tendo em conta que o sistema existente hoje no aterro sanitário é um sistema de ventilação passiva.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	-
Qualquer comentário	AF será determinado <i>ex-post</i> , já o parâmetro ε_{PR} deve ser monitorado ao menos para o primeiro ano de crédito.

Dados / Parâmetro:	$LFG_{Total,y}$		
Unidade de dados:	Nm ³		
Descrição:	Quantidade de gás de aterro capturada		
Fonte dos dados utilizados:	Medição no local por um medidor de fluxo específico para medir somente este parâmetro.		
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Ano	$LFG_{Total,y}$	
	2010*	1.685.383	
	2011	5.811.435	
	2012	6.390.438	
	2013	6.844.840	
	2014	7.209.959	
	2015	7.510.057	
	2016	7.761.917	
	2017**	5.318.164	
*Início em 1º de Dezembro de 2010 **Término do primeiro período de crédito em 31 de dezembro de 2017			
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Medido por um medidor de vazão. Dados a serem agregados mensal e anualmente.		
Procedimentos de GQ / CQ a aplicar:	Nível de incerteza: Baixo Será utilizado um medidor de vazão com +/- 1% de precisão. O medidor de fluxo vai ser calibrado conforme as recomendações do fabricante pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica).		
Qualquer comentário:	Este parâmetro corresponde à taxa de fluxo volumétrico do gás residual em condições normais na hora h ($FV_{RG,h}$), da "Ferramenta de projeto para determinar as emissões da queima de gases contendo metano" e será monitorado considerando as recomendações do referido instrumento. O fluxo será expresso em metros cúbicos por hora. Será utilizado como referência as seguintes condições: Temperatura, 273,15 K (°C) e pressão de 10 ⁵ pascal. A IUPAC recomenda a utilização da pressão de 1 atm como referência (equivalente a 1,01325 × 10 ⁵ Pa) deve ser descontinuada.		

Dados / Parâmetro:	$LFG_{Flare,y}$
Unidade de dados:	Nm ³
Descrição:	Quantidade de biogás do aterro sanitário queimado



Fonte dos dados utilizados:	Medição no local por um medidor de fluxo específico para medir somente este parâmetro.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Parâmetros não utilizados para a estimativa ex-ante.
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	O gás que alimenta a queima será avaliado continuamente por um medidor de vazão. Dados a serem agregados mensal e anualmente.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	Nível de incerteza: Baixo Será utilizado um medidor de vazão com +/- 1% de precisão. O medidor de fluxo vai ser calibrado conforme as recomendações do fabricante pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica).
Qualquer comentário	Considerando-se que todo o biogás é queimado, este parâmetro também corresponde à taxa de fluxo volumétrico do gás residual em condições normais na hora h ($FV_{RG,h}$), da "Ferramenta de projeto para determinar as emissões da queima de gases contendo metano" e será monitorado considerando as recomendações do referido instrumento. O fluxo será expresso em metros cúbicos por hora. Será utilizada como referência as seguintes condições: Temperatura, 273,15 K (°C) e pressão de 10^5 pascal. A IUPAC recomenda a utilização da pressão de 1 atm como referência (equivalente a $1,01325 \times 10^5$ Pa) deve ser descontinuada.

Dados / Parâmetro:	$LFG_{electricity, y}$
Unidade de dados:	Nm ³
Descrição:	Quantidade de gás do aterro sanitário queimado em usinas geradoras em temperatura e pressão normais.
Fonte dos dados utilizados:	Medição no local por um medidor de fluxo específico para medir somente este parâmetro.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	Parâmetro não utilizado para a estimativa ex-ante.
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	O biogás que alimenta o gerador será medido continuamente por um medidor de vazão. Os dados serão agregados mensal e anualmente.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	-
Qualquer comentário	O fluxo será expresso em metros cúbicos por hora. Será utilizada como referência as seguintes condições: Temperatura, 273,15 K (°C) e pressão de 10^5 pascal. A IUPAC recomenda a utilização da pressão de 1 atm como referência (equivalente a $1,01325 \times 10^5$ Pa) deve ser descontinuada.

Dados / Parâmetro:	$PE_{flare, y}$
Unidade de dados:	CO ₂
Descrição:	As emissões do projeto a partir do fluxo de gás residual no ano y



Fonte dos dados utilizados:	Calculado.		
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Ano	PE_{flare}	
	2010*	76	
	2011	560	
	2012	87	
	2013	125	
	2014	131	
	2015	137	
	2016	141	
	2017**	97	
	*Início em 1° de Dezembro de 2010 **Término do primeiro período de crédito em 31 de dezembro de 2017.		
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	A abordagem escolhida a partir da "Ferramenta metodológica para determinar as emissões do projeto da queima de gases contendo metano - versão 1" era para controlar a temperatura do gás de escape exausto do queimador e do fluxo de gás residual no topo do queimador. As medições de temperatura serão feitas de forma contínua. As medidas serão realizadas por um termopar Tipo N. As leituras de temperatura serão feitas por um sistema de computador, com armazenamento contínuo.		
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	O Termopar será calibrado de acordo com as especificações do fabricante pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica).		
Qualquer comentário	-		

Dados / Parâmetro:	W_{CH_4}
Unidade de dados:	m ³ CH ₄ /m ³ de biogás
Descrição:	Fração de metano no biogás do aterro.
Fonte dos dados utilizados:	Analisador de gás no local.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	45,00%
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Medido por um analisador contínuo da qualidade do gás. Fração de metano do gás de aterro a ser medido em base úmida. Todos os dados são medidos e arquivados eletronicamente.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	Nível de incerteza: Baixo O analisador de gás será sujeito a uma manutenção regular, de ensaio e calibração em regime de conformidade com as especificações do fabricante para garantir a precisão. O analisador de gás será calibrado pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica).
Qualquer comentário	Este parâmetro corresponde à fração volumétrica do componente i no gás residual na hora h, onde i = CH ₄ (IV _{F,h}), da "Ferramenta para determinar o projeto de emissões da queima de gases contendo metano".



Dados / Parâmetro:	<i>T</i>
Unidade de dados:	$^{\circ}\text{C}$
Descrição:	Temperatura do gás do aterro.
Fonte dos dados utilizados:	Participantes do projeto.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Não é necessário uma vez que um medidor de fluxo que mede automaticamente a temperatura e a pressão será utilizado, expressando o volume do biogás em metros cúbicos normalizados.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	-
Qualquer comentário	Serão utilizadas como referências as seguintes condições: Temperatura, 273,15 K ($^{\circ}\text{C}$) e pressão de 10^5 pascal. A IUPAC recomenda a utilização da pressão de 1 atm como referência (equivalente a $1,01325 \times 10^5$ Pa) deve ser descontinuada.

Dados / Parâmetro:	<i>P</i>
Unidade de dados:	Pa
Descrição:	Pressão do gás do aterro.
Fonte dos dados utilizados:	Participantes do projeto.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	101.325 (= 1atm)
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Não é necessário uma vez que um medidor de fluxo que mede automaticamente a temperatura e a pressão será utilizado, expressando o volume do biogás em metros cúbicos.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	-
Qualquer comentário	Serão utilizadas como referências as seguintes condições: Temperatura, 273,15 K ($^{\circ}\text{C}$) e pressão de 10^5 pascal. A IUPAC recomenda a utilização da pressão de 1 atm como referência (equivalente a $1,01325 \times 10^5$ Pa) deve ser descontinuada.

Dados / Parâmetro:	<i>EL_{LFG}</i>
Unidade de dados:	MWh
Descrição:	Quantidade líquida de eletricidade gerada com biogás.
Fonte dos dados utilizados:	Eletricidade medida, enviada para a rede.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Este parâmetro não é utilizado na estimativa ex-ante.
Descrição dos métodos e procedimentos a serem	Os montantes serão medidos através de um medidor de energia elétrica.



aplicados:	
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	Os instrumentos de medição estarão sujeitos a manutenção e testes periódicos de acordo com os padrões adequados do fornecedor.
Qualquer comentário	Somente se o proponente do projeto decidir produzir energia utilizando o biogás.

Dados / Parâmetro:	$CEF_{elec, y, BL, y}$
Unidade de dados:	tCO ₂ / MWh
Descrição:	Fator de emissão do carbono da eletricidade
Fonte dos dados utilizados:	AND - Autoridade Nacional Designada.
Valor aplicado:	0,311189852 tCO ₂ /MWh
Justificativa da escolha de dados ou a descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	A eletricidade consumida no projeto é gerada por centrais elétricas ligados à rede. Assim, o fator de emissão é calculado de acordo com a Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico, e para o primeiro período de crédito, o fator de emissão será calculado <i>ex-post</i> .
Qualquer comentário:	Fonte: http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/303077.html#ancora

Dados / Parâmetro:	<i>Funcionamento das instalações de energia</i>
Unidade de dados:	Horas
Descrição:	Operação da planta de energia
Fonte dos dados utilizados:	Serão medidas as horas de funcionamento da planta.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	8.760
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Medição pelas horas de operação do grupo gerador. Os dados são medidos e arquivados eletronicamente, e registrados anualmente.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	Os medidores serão calibrados regularmente de acordo com as especificações do fabricante.
Qualquer comentário	Este parâmetro é monitorado para garantir a destruição do metano e é reivindicado para o metano utilizado na usina de eletricidade, quando estiver operacional.

Dados / Parâmetro:	$PE_{ec, y}$						
Unidade de dados:	tCO ₂						
Descrição:	As emissões do projeto do consumo de eletricidade pela atividade do projeto durante o ano y						
Fonte dos dados utilizados:	Calculada conforme a "Ferramenta para calcular as emissões de linha de base, do projeto e/ou o vazamento do consumo de eletricidade".						
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	<table><tr><th>Ano</th><th>$PE_{ec, y}$</th></tr><tr><td>2010</td><td>17,00</td></tr><tr><td>2011</td><td>38,00</td></tr></table>	Ano	$PE_{ec, y}$	2010	17,00	2011	38,00
Ano	$PE_{ec, y}$						
2010	17,00						
2011	38,00						



		2012	0,00	
		2013	0,00	
		2014	0,00	
		2015	0,00	
		2016	0,00	
		2017	0,00	
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Calculada conforme a "Ferramenta para calcular as emissões de linha de base, do projeto e/ou o vazamento do consumo de eletricidade".			
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	Calculada conforme a "Ferramenta para calcular as emissões de linha de base, do projeto e/ou o vazamento do consumo de eletricidade".			
Qualquer comentário:	Para calcular as emissões provenientes do consumo de eletricidade ex-ante, foi utilizado um consumo conservador específico de 0,01 kWh/m³ de biogás para reduzir as emissões de linha de base da energia gerada pela combustão de biogás, deslocando a energia da rede. Este valor foi obtido a partir dos testes das curvas de performance do ventilador: Ventoinha de pressão = 300 mbar Biogás (m³) = 7.867.517 em 2017 Biogás (m³/min) = 15 Valor conservador adotado (m³/min) = 15 Valor da curva de performance do ventilador (kW) = 10 kW O consumo de energia por m³ de gás de aterro (kWh/m³) = 0,01 kWh/m³			

A variável a seguir é necessária para determinar a eficiência do queimador utilizando a "Ferramenta para determinar as emissões de metano evitado da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos" (para o cálculo do Fator de Ajustamento - AF).

Dados / Parâmetro:	$MG_{PR,v}$
Unidade de dados:	tCH ₄
Descrição:	Quantidade de metano gerado durante o ano y OU durante o primeiro ano da atividade do projeto
Fonte dos dados utilizados:	Medição no local. Registros da usina.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Este parâmetro não é utilizado na estimativa <i>ex-ante</i> .
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Estimado usando a quantidade real de resíduos depositados no aterro conforme a última versão da "Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas a partir da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos".
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	-
Qualquer comentário	-

Dados / Parâmetro:	$P_{n,i,x}$
Unidade de dados:	-



Descrição:	Fração de peso do resíduo tipo j na amostra n coletada durante o ano x	
Fonte dos dados utilizados:	Composição dos resíduos	
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	<i>Tipo de resíduo</i>	<i>Proporção</i>
	Madeira, produtos de madeira	0,00%
	Celulose, papel e papelão (exceto as lamas)	12,20%
	Alimentos, resíduos alimentares, lodo de esgoto, bebidas e tabaco	53,15%
	Têxteis	11,30%
	Outros (não – alimentos) orgânica putrescível Resíduos de jardins, quintais e parques	10,98%
	Vidro, plástico, metal, e outros resíduos inertes	13,37%
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	A estimativa da proporção dos tipos de resíduos será baseada nos resíduos descartados no passado. Amostras serão tomadas quatro vezes por ano.	
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	-	
Qualquer comentário:	Como a atividade do projeto contribuirá para a conscientização ambiental e social, assumimos que a reciclagem de papel e papelão irá aumentar. Por isso, foi considerada uma redução de 5,04% deste tipo de resíduos no sistema de monitoramento do aterro. O sistema de monitoramento será utilizado para acompanhamento de acordo com a metodologia ACM 0001 v.11.	

Dados / Parâmetro:	F
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fração de metano capturado no aterro e queimado ou utilizado de outra forma.
Fonte dos dados utilizados:	Registros da Usina
Valor aplicado:	1,0
Justificativa da escolha de dados ou a descrição dos métodos e processos de medição realmente aplicados:	Todo gás capturado será destruído no queimador ou utilizado para geração de energia do motogerador. Monitorado anualmente.
Qualquer comentário:	Aplica-se o mesmo parâmetro e valor para estimar/calcular o Fator de Ajustamento (AF)

Dados / Parâmetro:	GWP_{CH_4}
Unidade de dados:	tCO ₂ e / tCH ₄
Descrição:	Potencial de Aquecimento Global (GWP) do metano
Fonte dos dados utilizados:	IPCC
Valor de dados aplicados para	21 para o primeiro período de compromisso



efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Será atualizado de acordo com futuras decisões da COP/MOP.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	-
Qualquer comentário	-

Dados / Parâmetro:	W_x		
Unidade de dados:	Toneladas		
Descrição:	Quantidade total de resíduos orgânicos impedidos de serem despejados no ano y		
Fonte dos dados utilizados:	Registros da Gravimetria dos resíduos do projeto <i>ex-ante</i> .		
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	Ano	Quantidade (ton)	
	2002	113	
	2003	108	
	2004	113	
	2005	115	
	2006	126	
	2007	130	
	2008	137	
	2009	200	
	2010	250	
	2011	250	
	2012	250	
	2013	250	
	2014	250	
	2015	250	
	2016	250	
	2017	250	
	O aterro deve ser fechado em 2017.		
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Medição no local da quantidade de resíduos recolhidos e levados para o aterro sanitário através de caminhões de lixo. Medições contínuas, agregadas ao menos anualmente.		
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	-		
Qualquer comentário	Os dados sobre a composição dos resíduos foram fornecidos pela Corpus Ltda.		

Dados / Parâmetro:	z
Unidade de dados:	-
Descrição:	Número de amostras coletadas durante o ano y OU no primeiro ano da atividade de projeto.
Fonte dos dados utilizados:	Registros no local de amostragem.



Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	-
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Gravar o número de amostras coletadas em cada amostragem para analisar a fração do tipo de resíduo. Medições contínuas, agregadas anualmente.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	-
Qualquer comentário	O sistema de monitoramento será utilizado para o monitoramento de acordo com a metodologia ACM 0001 v.11.

As variáveis a seguir são necessárias para determinar a eficiência do queimador utilizando a "Ferramenta de projeto para determinar as emissões da queima de gases contendo metano".

Dados / Parâmetro:	$f_{vi, h}$
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fração volumétrica do componente I do gás residual na hora h, onde $i = \text{CO}_2, \text{CO}, \text{O}_2, \text{N}_2 \text{ e } \text{CH}_4$ (já considerado como $W_{\text{CH}_4, v}$, acima).
Fonte dos dados utilizados:	Medição no local.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	Este parâmetro não é usado na estimativa <i>ex-ante</i> .
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Analizador de gás contínuo. Valores para os quais se obtém uma média de hora em hora ou em um intervalo de tempo menor. Deve-se assegurar que a mesma base (seca ou úmida) é considerada para esta medição e para a do fluxo volumétrico do gás residual ($FV_{RG, h}$), quando a temperatura de gás residual for superior a 60°C.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	Os analisadores serão periodicamente calibrados de acordo com a recomendação do fabricante pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica).
Qualquer comentário	Como uma abordagem simplificada, os participantes do projeto somente poderão medir o conteúdo do metano do gás residual e considerar o restante como N_2 . Serão utilizadas como referências as seguintes condições: Temperatura, 273,15 K (°C) e pressão de 10^5 pascal. A IUPAC recomenda a utilização da pressão de 1 atm como referência (equivalente a $1,01325 \times 10^5$ Pa) deve ser descontinuada.

Dados / Parâmetro:	$FV_{RG, h}$
Unidade de dados:	m^3/h
Descrição:	Vazão volumétrica do gás residual em base seca, em condições normais na hora h.
Fonte dos dados utilizados:	Medições feitas pelos participantes do projeto através de um medidor de vazão.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção	Este parâmetro não é usado na estimativa <i>ex-ante</i> .



B.5:	
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Deve-se medir a fração volumétrica de todos os componentes do gás residual ($f_{vi,h}$), quando a temperatura do gás residual for superior a 60 °C. O monitoramento será realizado de hora em hora ou em um intervalo de tempo mais curto.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	Medidores de vazão devem ser calibrados periodicamente de acordo com a recomendação do fabricante pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica).
Qualquer comentário	Serão utilizadas como referências as seguintes condições: Temperatura, 273,15 K (°C) e pressão de 10^5 pascal. A IUPAC recomenda a utilização da pressão de 1 atm como referência (equivalente a $1,01325 \times 10^5$ Pa) deve ser descontinuada.

Dados / Parâmetro:	$t_{O_2, h}$
Unidade de dados:	-
Descrição:	Fração volumétrica de O ₂ no gás exausto do queimador na hora h
Fonte dos dados utilizados:	Medição no local.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	Este parâmetro não é usado na estimativa <i>ex-ante</i> .
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Analizador de gás contínuo. Valores para os quais se obtém uma média de hora em hora ou em um intervalo de tempo menor. Analisadores de amostras extrativas com água e dispositivos de remoção de partículas ou analisadores no local para determinação de base úmida. O ponto de medição (ponto de amostra) deverá ser na seção superior do queimador (80% da altura total do queimador). A amostragem deverá ser conduzida com sondas adequadas às altas temperaturas (p.ex. sondas inconel).
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	Os analisadores serão periodicamente calibrados de acordo com a recomendação do fabricante pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica).
Qualquer comentário	Serão utilizadas como referências as seguintes condições: Temperatura, 273,15 K (°C) e pressão de 10^5 pascal. A IUPAC recomenda a utilização da pressão de 1 atm como referência (equivalente a $1,01325 \times 10^5$ Pa) deve ser descontinuada.

Dados / Parâmetro:	$f_{V_{CH_4, FG, h}}$
Unidade de dados:	mg / m ³
Descrição:	Concentração de metano no gás exausto do queimador em base seca, em condições normais na hora h.
Fonte dos dados utilizados:	Medição no local.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	Este parâmetro não é usado na estimativa <i>ex-ante</i> .
Descrição dos métodos e	Analizador de gás contínuo. Valores para os quais se obtém uma



procedimentos a serem aplicados:	média de hora em hora ou em um intervalo de tempo menor. Analisadores de amostras extrativas com água e dispositivos de remoção de partículas ou analisadores no local para determinação de base úmida. O ponto de medição (ponto de amostra) deverá ser na seção superior do queimador (80% da altura total do queimador). A amostragem deverá ser conduzida com sondas adequadas às altas temperaturas (p.ex. sondas inconel).
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	Os analisadores serão periodicamente calibrados de acordo com a recomendação do fabricante pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica).
Qualquer comentário	Os Instrumentos de medição podem ler ppmv ou valores em %. Para converter de ppmv para mg/m^3 , basta multiplicar por 0,716. 1% equivale a 10.000 ppmv. Serão utilizadas como referências as seguintes condições: Temperatura, 273,15 K ($^{\circ}\text{C}$) e pressão de 10^5 pascal. A IUPAC recomenda a utilização da pressão de 1 atm como referência (equivalente a $1,01325 \times 10^5$ Pa) deve ser descontinuada.

Dados / Parâmetro:	T_{flare}
Unidade de dados:	$^{\circ}\text{C}$
Descrição:	Temperatura do gás exausto do queimador.
Fonte dos dados utilizados:	Medição no local.
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	Superior a 500°C
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	A medição da temperatura do gás exausto no fluxo do queimador será feita utilizando um tipo de termopar N. A temperatura acima de 500°C indica que uma quantidade significativa de gases ainda está sendo queimada, e que o queimador ainda está operando. Este parâmetro será registrado continuamente.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	Termopares devem ser calibrados de acordo com a recomendação do fornecedor pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica).
Qualquer comentário	Uma temperatura excessivamente elevada no ponto de medição (acima de 700°C) pode ser uma indicação de que o queimador não está sendo devidamente explorado ou que sua capacidade não é adequada para o fluxo real. Serão utilizadas como referências as seguintes condições: Temperatura, 273,15 K e pressão de 10^5 pascal. A IUPAC recomenda a utilização da pressão de 1 atm como referência (equivalente a $1,01325 \times 10^5$ Pa) deve ser descontinuada.

A variável que se segue é necessária para determinar as emissões do consumo de eletricidade de acordo com a "Ferramenta para calcular as emissões de linha de base, do projeto e/ou o vazamento do consumo de eletricidade".

Dados / Parâmetro:	$TDL_{k,v}$
---------------------------	-------------

Unidade de dados:	-
Descrição:	Média técnica de perdas na transmissão e distribuição por fornecer energia para a fonte <i>j</i> no ano <i>y</i>
Fonte dos dados utilizados:	ANEEL (Agência Nacional de Energia).
Valor de dados aplicados para efeitos de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	5,606 % para a rede.
Descrição dos métodos e procedimentos a serem aplicados:	Atualizado anualmente. Na ausência de dados a partir do ano em questão, os dados mais recentes devem ser usados, porém não mais antigos do que de 5 anos atrás.
Procedimentos de GQ /CQ a aplicar:	-
Qualquer comentário	Fonte: Nota Técnica 060/2007 – SRD / ANEEL, anexo da Nota Técnica 279/2007 – SRE / ANEEL. Brasília, 18 de outubro de 2007, página 7.

B.7.2. Descrição do plano de monitoramento:

A entidade responsável pelo sistema de monitoramento é a ARAÚNA - Energia e Gestão Ambiental Ltda. (Participante do projeto).

Os principais componentes abrangidos no âmbito do plano de monitoramento (PM) são:

1. Parâmetros a serem monitorados, e como os dados serão coletados;
2. O equipamento a ser utilizado a fim de proceder a uma vigilância;
3. Procedimentos operacionais e responsabilidades de garantia de qualidade.

Como o projeto não começou ainda, nenhuma documentação técnica relativa à fiscalização e plano de manutenção tem sido desenvolvido neste momento.

No entanto as ações de garantia de qualidade que serão implantadas no contexto do projeto Corpus/Araúna, são as seguintes:

Plano de Manutenção: Os seguintes aspectos são o foco na manutenção do sistema de monitoramento, a fim de assegurar os dados de monitoramento durante o projeto:

- Material de manutenção preventiva;
- Peças de reposição para evitar paradas indesejáveis;
- Calibração do equipamento, de acordo com a seção B.7.1 e a data de validade da documentação de calibração.

Registro de monitoramento de campo: O monitoramento das variáveis do processo indicado na seção B.7.1 serão realizadas eletronicamente em um sistema totalmente automatizado* a fim de assegurar o acompanhamento do seu comportamento no tempo, permitindo a verificação de qualquer anomalia no processo e o início de correção e/ou ações preventivas, em tempo hábil para eliminar suas causas.

* Um sistema totalmente automatizado está previsto para este projeto, no entanto como é uma fase muito inicial, pode haver barreiras para implantar um sistema deste tipo, não previstos neste ponto.

Backup: Todos os dados de acompanhamento serão apoiados em uma base diária em dois locais diferentes



do próprio aterro, para garantir um mínimo de perdas de dados.

Calibração dos equipamentos de medição: A calibração dos equipamentos de medição e/ou de controle vai ser feita periodicamente, considerando a data de validade de um documento oficial de calibração, quando aplicável, de empresas/entidades qualificadas.

A calibração será feita pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica).

Inspeção Periódica: inspeções serão realizadas por responsáveis da equipe técnica envolvida, relacionados à: acompanhamento da operação, inspeção do equipamento e análise dos dados coletados e os índices de manutenção e regularidade do funcionamento do equipamento.

Todos os dados serão arquivados eletronicamente, e os dados serão conservados durante o período de crédito total, e mais dois anos.

Procedimentos para lidar com medidas erradas e um manual sobre procedimentos de medição de precisão serão desenvolvidos até a data do início da atividade do projeto.

O plano de monitoramento e manutenção e o sistema eletrônico automatizado de acompanhamento serão desenvolvidos e implantados até a primeira verificação.

B.8. Data de conclusão da aplicação do estudo de base e de monitoramento e o nome da(s) pessoa(s) responsável (is)/Entidade (s):

Data de conclusão: 13/04/2009

Pessoa/Entidade que determina a base:

ARAÚNA – Energia e Gestão Ambiental Ltda

Alameda Jaú, 1742 – Conjunto 11 – Jardim Paulista, São Paulo-SP

CEP-01420-002

Brasil

André Paternostro

apater@cdmenergy.com.br

Telefone: 55 (71) 9959 0877

Fax: 55 (11) 3791 5435

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

C.1. Duração da <u>atividade do projeto</u>:

C.1.1. <u>Data de início da atividade do projeto</u>:
--

01/12/2010

A construção do sistema de captura e destruição de biogas deve ser iniciada quando o Projeto for registrado ou 15 dias após o registro do Projeto de MDL perante a UNFCCC.

C.1.2. <u>Vida útil operacional esperada da atividade do projeto</u>:
--

A atividade do projeto irá iniciar sua operação em 2010 e é esperado para operar e receber até 2023, que totaliza 14 anos.

**C.2. Escolha do período de crédito e informações relacionadas:****C.2.1. Período de crédito renovável:****C.2.1.1. Data de início do primeiro período de crédito:**

O período de crédito terá início em 01/12/2010, ou na data do registro da atividade do projeto de MDL, o que for posterior.

C.2.1.2. Duração do primeiro período de crédito:

7 (sete) anos e 0 meses

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

Não aplicável

C.2.2.2. Comprimento:

Não aplicável

SEÇÃO D. Impactos Ambientais:**D.1. Documentação sobre a análise dos impactos ambientais, incluindo os impactos transfronteiriços:**

As licenças de operação e instalação do Projeto Corpus/Araúna estão em plena conformidade com a legislação do estado de São Paulo. Veja as seguintes licenças:

Lista de Licenças:

- Licença Prévia
000266 – Processo nº 13651/99 SMA
- Licença de Instalação
36000255 – Processo nº 36/00257/00 – Data 26/06/2000 (dd/mm/aaaa)
- Licença de Trabalho
36000678 – Processo nº 36/00257/00 – Data 20/03/2002 (dd/mm/aaaa)
- Licença de Instalação adicional
36002945 – Processo nº 36/00251/09 – Data 30/06/2009 (dd/mm/aaaa)

A Licença de Instalação adicional refere-se ao aumento da capacidade de recepção de lixo no aterro sanitário da cidade de Indaiatuba, para 250 toneladas por dia.

Portanto, impactos ambientais que são de responsabilidade do aterro, estão em conformidade com os requisitos regulamentares para aterro sanitário que respeita as exigências ambientais na forma da lei.

O sistema de queima considerado neste projeto permite a redução das emissões de GEE. Além do metano, considerado por este projeto de MDL, existem outros gases, que não são quantificados no presente documento, como dióxido de enxofre e compostos orgânicos voláteis, que serão queimados também.

O resultado será a redução das emissões de outros gases nocivos, além do metano. O aumento da utilização da rede de energia elétrica vai gerar um impacto ambiental negativo, entretanto este impacto foi quantificado e deduzido da redução de emissão de GEE gerado por este projeto. O aumento da utilização de eletricidade



representa cerca de 0,034% de redução das emissões totais da atividade do projeto.

A captura e queima de biogás reduz os riscos de explosão devido à combustão espontânea sobre o aterro. Isto pode ser classificado como uma mitigação do risco de um impacto ambiental negativo, uma vez que reduz a probabilidade deste evento. Além disso, a queima de biogás reduz, de forma significativa, o impacto dos odores que são especialmente relevantes para os bairros vizinhos ao aterro.

A redução das emissões de GEE, do risco de explosão e de odores, são impactos ambientais positivos que são adicionados aos fatores sociais e econômicos, também presentes neste projeto, contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela parte anfitriã, forneça as conclusões e todas as referências de apoio à documentação de uma avaliação de impacto ambiental realizada de acordo com os procedimentos exigidos pela parte anfitriã:

De todos os impactos ambientais avaliados, nenhum impacto negativo foi considerado relevante.

SEÇÃO E. Comentários das Partes Interessadas

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

De acordo com a Resolução nº 7 da Autoridade Nacional Designada (AND) Brasileira - “Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - CIMGC”, publicada em 5 de março de 2008, os convites para comentar sobre o projeto enviados às entidades referidas no artigo 3 item I, II, III, IV, V, VI, da resolução mencionada e, ainda, a outras entidades para os quais o assunto poderia interessar, permitindo que pudessem emitir comentários sobre o projeto. Abaixo está a lista das entidades convidadas para comentar:

1. Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - CIMGC

Secretário Executivo
Esplanada dos Ministérios, Bloco E,
CEP: 70067-900, Brasília, DF
Att: Dr. José Domingos Miguez

2. CETESB – Agência Ambiental do Estado de São Paulo

Agência Ambiental Unificada da cidade de Jundiaí
Rua João Ferrara, 555
Jardim Pitangueiras II – Jundiaí - SP
Cep: 13206 - 714
Att: Mr. Domenico Tremanholi

3. Fórum Brasileiro de ONG's

Edifício Venâncio-2000
SCS-Quadro 08-Bloco B-50-Salas 105
Brasília-DF-CEP: 70.333-900
Att: Mrs. Esther Neuhaus

4. Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas

IVIG – Instituto Virtual de Mudanças Globais
Av. Pedro Calmon, s/nº
Prédio Anexo ao Centro de Tecnologia
Cidade Universitária - Ilha do Fundão



CEP: 219495-970
Rio de Janeiro – RJ

5. Ministério Público Federal
SHF Sul Quadra 4 Conjunto C
Brasília, Distrito Federal
CEP: 70050-900
6. Ministério Público Federal
Serviço Público Federal no Estado de São Paulo
Rua Peixoto Gomide, 768
Cerqueira César - São Paulo – SP
CEP: 01409-904
Att: Dr. Adriana Zawada Melo
7. Ministério Público do Estado de São Paulo
Rua Ademar de Barros, nº 632 - Cidade Nova
Indaiatuba – SP
CEP: 13.330-000
Att: Dr. Fernando Goes Grosso
8. Prefeitura Municipal de Indaiatuba
Avenida Eng. Fábio Roberto Barnabé, 2800
Jardim Esplanada II – Indaiatuba - SP
CEP: 13330 - 900
Att: Mr. Reinaldo Nogueira
9. Câmara de Vereadores de Indaiatuba
Rua Humaitá, 1167 - Centro
Indaiatuba - SP - CEP 13339-140
Att: Dr. Luis Carlos Chiaparine

Sem comentários recebidos até este momento.

E.2. Resumo dos comentários recebidos:

Sem comentários recebidos até este momento.

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

Sem comentários recebidos até este momento.

**Anexo 1**

INFORMAÇÃO E CONTATOS DOS PARTICIPANTES DO PROJETO

Organização:	ARAUNA Energia e Gestão Ambiental Ltda.
Endereço/Caixa Postal:	Alameda Jaú, 1742 – Conjunto 11 – Jardim Paulista
Edifício:	-
Cidade:	São Paulo
Estado/Região:	São Paulo
Código Postal/CEP:	01420-002
País:	Brasil
Telefone:	+55 (11) 3791 5435
FAX:	+55 (11) 3791 5435
E-Mail:	maruca@arauna.com.br
Página web:	http://www.arauna.com.br
Representado por:	-
Título:	-
Saudação:	Sr.
Sobrenome:	Maruca
Nome do meio:	-
Primeiro nome:	Maurício
Departamento:	-
Celular:	-
FAX direto:	-
Telefone direto:	-
E-mail pessoal:	-

Organização:	CORPUS SANEAMENTO E OBRAS LTDA.
Endereço/Caixa Postal:	Rua Júlio Stein, 271
Edifício:	-
Cidade:	Indaiatuba
Estado/Região:	São Paulo
Código Postal/CEP:	13330-000
País:	Brasil
Telefone:	+55 (19) 3825 5050
FAX:	+55 (19) 3825 5050
E-Mail:	joão@corpus.com.br
Página web:	http://www.corpus.com.br
Representado por:	Corpus Saneamento e Obras Ltda.
Título:	Diretor Operacional
Saudação:	Eng.
Sobrenome:	Paschoalini
Nome do meio:	Francisco
Primeiro nome:	João
Departamento:	Diretor Operacional
Celular:	+55 (19) 8188-2892
FAX direto:	+55 (19) 3825-5050
Telefone direto:	+55 (19) 3825-5052
E-mail pessoal:	joao@corpus.com.br



ANEXO 2

INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO

Não há financiamento público para o projeto.

ANEXO 3

INFORMAÇÃO DA LINHA DE BASE

Consulte a seção B.4

ANEXO 4

INFORMAÇÃO SOBRE O MONITORAMENTO

Consulte as seções B.7.1 e B.7.2