



DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO
Projeto de Captura e Queima de Gás de Aterro Sanitário
de Tijuquinhas da Proactiva

**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO**

**ATERRO SANITÁRIO DE TIJUQUINHAS
SANTA CATARINA, BRASIL**

Versão 4

JANEIRO DE 2007



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

ÍNDICE

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

Anexos

Anexo 1: Dados para contato dos participantes da atividade de projeto

Anexo 2: Informações sobre financiamento público

Anexo 3: Informações de linha de base

Anexo 4: Plano de monitoramento



SEÇÃO A. Descrição geral da atividade de projeto

A.1 Título da atividade de projeto:

>>

Projeto de Captura e Queima de Gás de Aterro Sanitário de Tijuquinhas da Proactiva, Janeiro de 2007, versão 4

A.2. Descrição da atividade de projeto:

>>

O Projeto envolve a captura e queima de gás do aterro sanitário de resíduos sólidos de Tijuquinhas, localizado no município de Biguaçu, no estado de Santa Catarina, no Brasil. O Aterro Sanitário de Tijuquinhas começou a receber lixo em 1991. O aterro é utilizado para o depósito de lixo gerado pelos 950 000 habitantes de 21 municípios na área metropolitana de Florianópolis.



Figura 1: vista dos poços de gás nos limites da zona 2

O aterro, atualmente, pertence e é operado pela Proactiva Meio Ambiente - Brasil. A Proactiva Meio Ambiente - Brasil, que desenvolveu o projeto, é a subsidiária brasileira da Proactiva Medio Ambiente, uma empresa espanhola com sede em Madri. A Proactiva Medio Ambiente é líder no fornecimento de serviços ambientais na América do Sul, oferecendo desde processamento de lixo a serviços de água potável e esgotos. A Proactiva foi criada em 1996 quando seus dois acionistas, com uma participação de 50% cada, a Fomento de Construcciones y Contratas, S.A. (FCC) e a Veolia Environnement decidiram unir suas forças para estabelecer suas atividades de serviços ambientais na América do Sul. Ambas empresas são referências internacionais.

A Proactiva fornece serviços de gestão de lixo a 7 100 clientes industriais e 90 municípios que juntos representam 26 milhões de pessoas. Para oferecer soluções integradas para os clientes, a Proactiva desenvolveu know-how e capacidades avançadas que cobrem o spectrum total das



atividades de gestão de lixo: coleta de resíduos sólidos municipais, reciclagem de resíduos industriais, construção e operação de aterros sanitários, destino final do lixo, limpeza urbana, coleta e tratamento de lixo hospitalar e operação de estações de transferência de lixo.

Presente em 6 países da América do Sul, a Proactiva opera 13 aterros sanitários que trataram 5,5 milhões de toneladas de lixo em 2005. Todos estes aterros sanitários estão equipados com sistemas seguros e modernos para o tratamento e o destino final do lixo sólido: manta isolante, drenagem de água de chuva, coleta e tratamento do chorume, melhores práticas para a ventilação passiva do gás de aterro sanitário, monitoramento das águas de superfície e das águas subterrâneas.

A Proactiva adquiriu o aterro sanitário e iniciou as operações em 2002. Fornece uma solução adequada para o destino de uma média de 240 000 toneladas de lixo doméstico por ano.

A administração ambiental do Aterro de Tijuquinhas é reconhecida como uma das melhores do estado de Santa Catarina. Em um estudo recente, coordenado pelo Ministério Público do Estado de Santa Catarina, a ABES¹ classificou os aterros sanitários do estado, de acordo com as características da área, infra-estruturas existentes e técnicas de operação. Esta avaliação resultou num índice total de qualidade para os aterros sanitários, indo de 0 a 10. O aterro sanitário de Tijuquinhas foi qualificado com um índice de 9, aplicável a aterros sanitários com excelentes condições de operação.

Objetivo do projeto:

O objetivo do projeto é maximizar a captura do gás de aterro sanitário (LFG) e queimá-lo. Além de reduzir os potenciais impactos locais de cheiros e risco de explosão ou incêndio associados com o gás do aterro sanitário, o projeto tem em vista reduzir o escapamento de emissões de metano, um gás de efeito estufa que contribui para o aquecimento global e a mudança climática.

Atividade de projeto:

A atividade de projeto inclui a instalação de equipamento melhorado para a extração e queima do gás, com vistas à destruição do metano do aterro que será colhido das áreas de disposição de lixo existentes e futuras ao invés de liberá-lo para a atmosfera.

O sistema de extração consistirá de uma rede de poços de gás de PEAD conectados a um coletor principal. O gás será levado para o queimador através de um soprador e a seguir queimado. Será um queimador enclausurado que permitirá a combustão total do metano à alta temperatura.

O projeto trará vários benefícios ao desenvolvimento sustentável.

Benefícios Ambientais:

A atividade de projeto contribuirá para uma melhora ambiental, fornecendo estrutura para reduzir as emissões de gás de efeito estufa, do local do aterro.

¹ Fonte: ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental) a pedido do Ministério Público do Estado de Santa Catarina. *Relatório do Projeto de Verificação da Sustentabilidade do Programa Lixo Nosso de Cada Dia*, do Ministério Público do Estado de Santa Catarina, Abril de 2006.



A implementação de um projeto de MDL, no aterro sanitário de Tijuquinhas, irá continuar as obras de melhora ambiental e será uma contribuição positiva para a questão global da mudança climática, ao reduzir as emissões de gás de efeito estufa.

Além disso, a queima do LFG colhido, não somente destrói o metano, mas também destruirá compostos no LFG tais como compostos orgânicos voláteis e amônia. Este projeto impedirá os seguintes riscos associados com gás de aterros, no caso de aterros sem controle:

- Risco de explosão
- Risco de incêndio
- Cheiros desagradáveis
- Efeitos devidos a emissões de GEEs
- Potencial poluição atmosférica
- Danos à vegetação por asfixia

Transferência tecnológica:

Além de melhorar a operação geral do aterro, o projeto dará apoio aos esforços com vistas a facilitar a difusão da experiência de projeto e operacional adquirida no aterro sanitário de Tijuquinhas para possível uso no país ou na região.

Benefício Social:

Os benefícios sociais do projeto serão diversificados. Os efeitos esperados são:

- efeitos em relação às melhorias dos recursos humanos através da introdução de novas tecnologias e treinamentos
- efeitos em relação à criação de empregos.

A recuperação e a queima do gás do aterro sanitário, com um sistema ativo, não somente contribuirá para mitigar as mudanças climáticas, mas também para melhorar a saúde e a qualidade de vida na vizinhança. Além dos benefícios ambientais, este projeto também ajudará o desenvolvimento econômico local, graças à transferência de tecnologia e criação de condições locais de emprego.

De fato, a implementação do projeto e sua operação ao longo de 21 anos criará empregos diretos e indiretos. Um técnico será necessário para cuidar da rede de gás e do queimador do aterro. Este técnico será treinado em técnicas avançadas de operação de aterro sanitário, de modo a otimizar o sistema de coleta do gás do aterro, diariamente.

Além disso, atividades indiretas serão criadas no Brasil para implementação e o controle do projeto, levando à criação de mais empregos.

Levando em conta as melhorias no bem-estar social, econômico, ambiental e tecnológico, que a atividade de projeto é potencialmente capaz de oferecer, os participantes do Projeto Proactiva Meio Ambiente - Brasil, Proactiva Medio Ambiente e Veolia Propreté, são convencidos da contribuição positiva e de longo prazo do MDL para o desenvolvimento sustentável no estado de Santa Catarina e, numa escala maior, no Brasil.



A.3. Participantes do projeto:

>>

Os participantes do projeto são descritos a seguir. Para detalhes completos do contato, queira ver o Anexo 1 deste documento.

Nome da Parte envolvida (*) ((anfitrião) indica uma Parte anfitriã)	Entidade(s) privadas e/ou públicas, participantes do projeto (*) (conforme aplicável)	Favor indicar se a Parte envolvida deseja ser considerada participante do projeto (Sim/Não)
Brasil (anfitrião)	Proactiva Meio Ambiente - Brasil	Não
Espanha	Proactiva Medio Ambiente	Não
França	Veolia Propreté	Não

(*) De acordo com as modalidades e procedimentos do MDL, no momento de tornar público o MDL-DCP na fase de validação, uma Parte envolvida poderá ou não ter dado sua aprovação. Ao pedir o registro, é necessária a aprovação da(s) Parte(s) envolvida(s).

A.4. Descrição técnica da atividade de projeto:

A.4.1. Localização da atividade de projeto:

A.4.1.1. Parte(s) Anfitriã(s):

>>

Brasil

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

>>

Santa Catarina

A.4.1.3. Cidade/Município/Comunidade etc:

>>

Tijuquinhas

A.4.1.4. Detalhe da localização física, incluindo informações que permitam a identificação exclusiva dessa atividade de projeto (máximo uma página):

>>

O aterro sanitário associado com a atividade de projeto está situado no Município de Biguaçu, aproximadamente 30 km a noroeste de Florianópolis, no lado continental da costa de Santa Catarina, conforme é mostrado na figura 2. O acesso é pela BR 101, km 177,6. A área do aterro sanitário está limitada pelas seguintes coordenadas: 732;734 Leste e 6970;6972 Sul. A ocupação do solo em torno do local se caracteriza pela predominância de atividades rurais e não há nenhum centro urbano num raio de 8 km a contar do aterro sanitário.

A operação do aterro sanitário cobre uma área aproximada de 200 000 m².

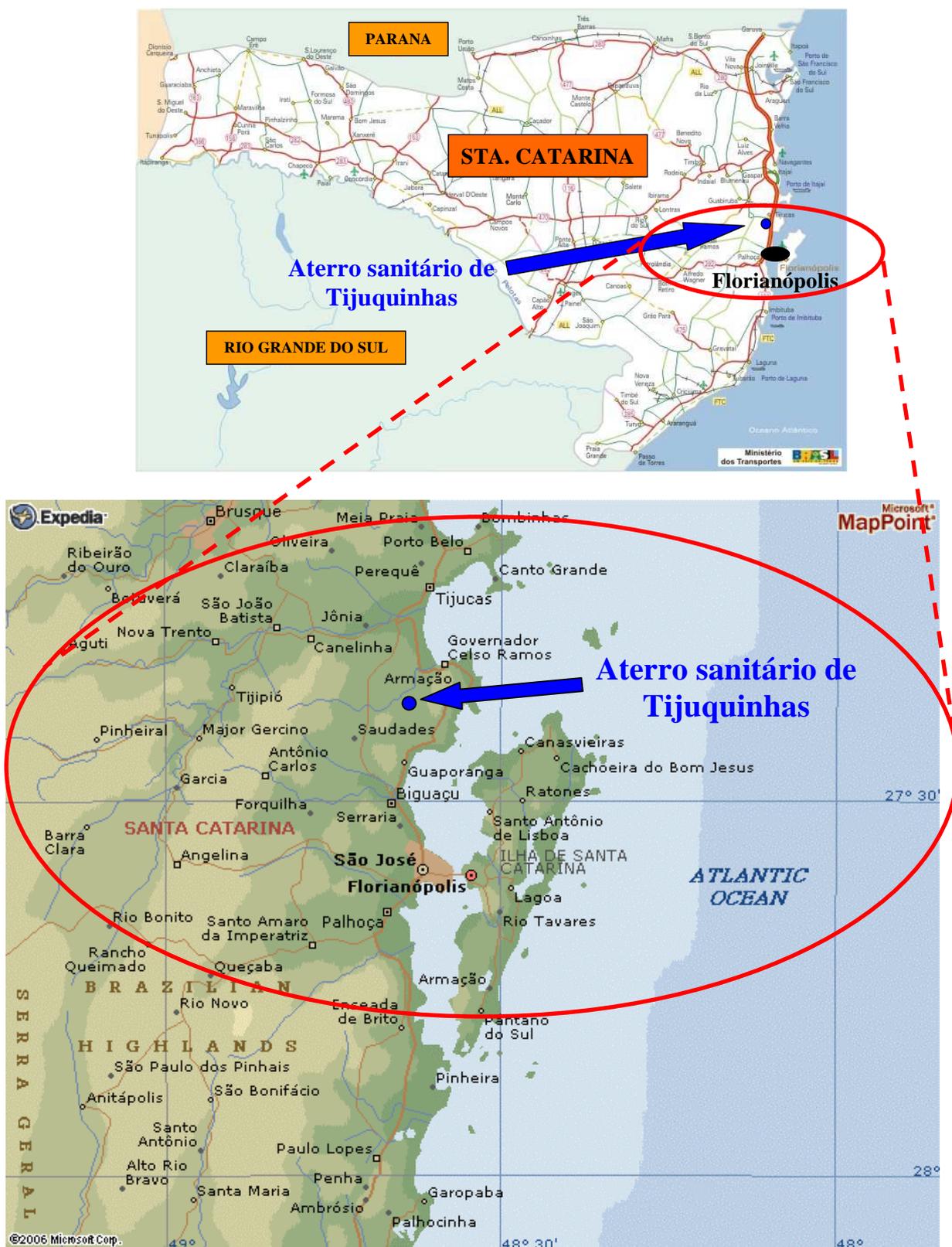


Figura 2: detalhe da localização física do aterro.

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

>>

Manejo e disposição de lixo

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

>>

O aterro de Tijuquinhas pode ser descrito em 3 zonas distintas com base na infra-estrutura do sistema de coleta de gás existente e proposto. A Zona 1 e a Zona 2 foram enchidas com lixo. A Zona 3 é a futura área de depósito de lixo com manta, construída sobre as já existentes zonas enchidas. A figura 3, a seguir, mostra um corte transversal do aterro:

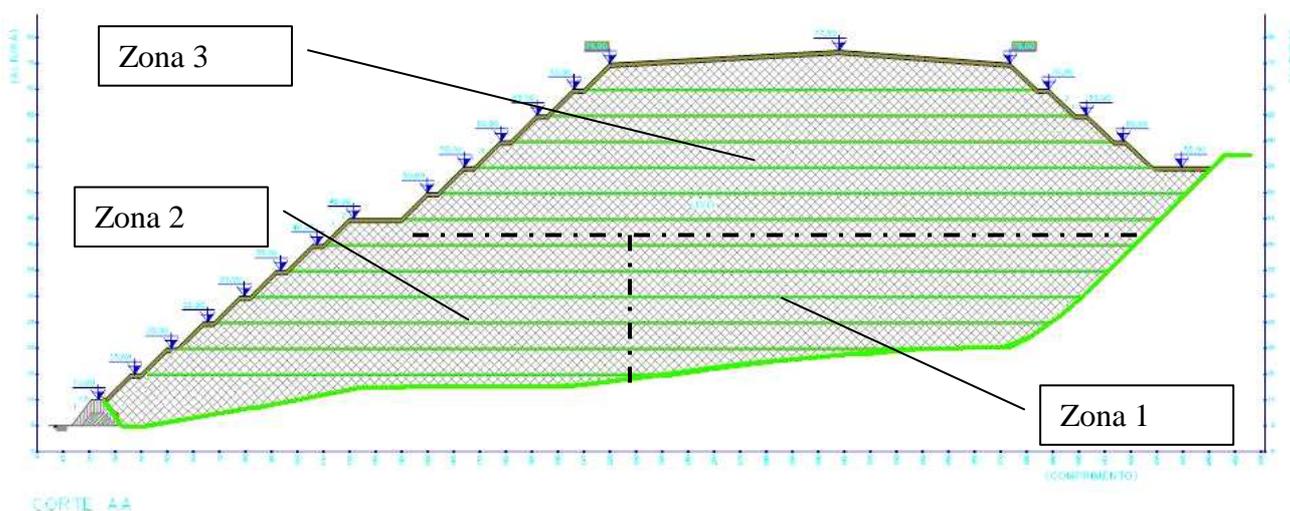


Figura 3: Corte transversal do aterro de Tijuquinhas

A Zona 1 e a Zona 2 são áreas que já receberam o lixo. O enchimento no local começou em 1991. Aproximadamente 2 milhões de toneladas de lixo foram depositadas até a presente data.

A Zona 3 está sobreposta às Zonas 1 e 2, é a futura área de depósito. Está previsto que serão depositados até 1,8 milhões de toneladas de lixo na Zona 3 até 2013.

Um sistema de manta de isolamento e coleta de chorume será instalado na base da zona 3, cobrindo as partes mais antigas já enchidas do local.

Cada uma destas 3 zonas será equipada com um sistema de coleta de gás do aterro sanitário conforme o que segue:

Zona 1: Trincheiras de coleta horizontal serão instaladas antes da colocação do sistema de manta isolante da Zona 3. Este sistema de trincheiras estará interconectado com os poços verticais existentes. As trincheiras estarão espaçadas a uma distância de 25 metros e se estenderão por todo o comprimento da zona.

Zona 2: Poços de concreto verticais foram instalados durante as operações do aterramento. Estes poços atualmente operam como pontos de ventilação passiva. Em determinadas ocasiões, é colocado fogo nos pontos de ventilação para reduzir os cheiros no local.

Uma série de trincheiras horizontais também será instalada nesta zona antes da colocação da manta isolante. Os poços verticais existentes e as trincheiras horizontais estarão conectados ao sistema de extração ativo.

Zona 3: As trincheiras de coleta horizontais serão instaladas nas áreas de enchimento ativas na medida em que avança a operação do aterro. Esta técnica moderna permite melhorar a coleta de gás, coletando o gás durante a operação e antes da conclusão da célula. Esta técnica deve impedir que uma grande quantidade de gás seja liberada para a atmosfera. Além disto, os poços de concreto verticais serão instalados à medida que avança o enchimento da célula.

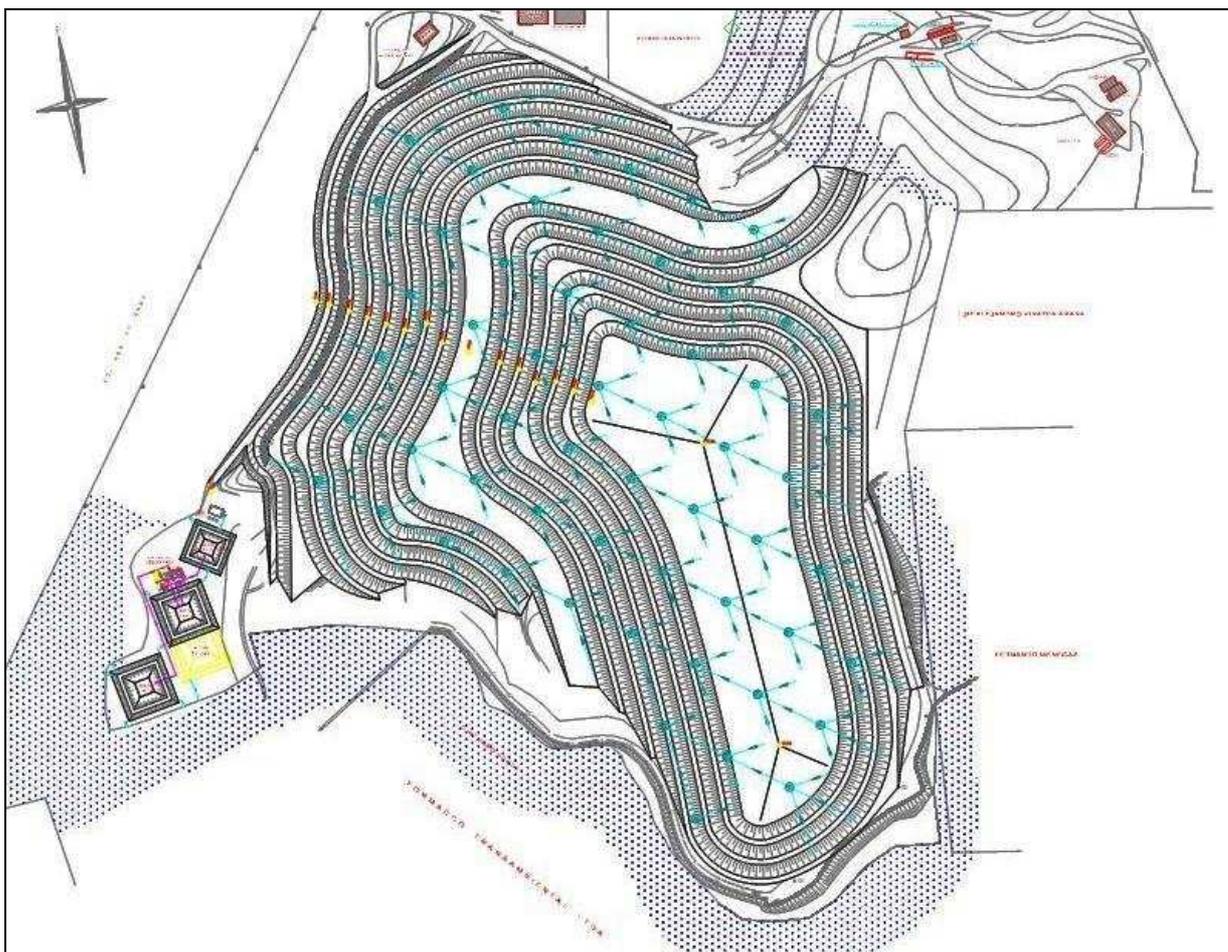


Figura 4 : Nível final de elevação no local de Tijuquinhas



Figura 5: Instalação da geomembrana em cima da zona 1

A seguir, um pequeno resumo dos equipamentos e tecnologias propostas para este projeto:

Drenos de coleta lateral

Drenos laterais de coleta serão colocados a distâncias regulares, à medida em que avança a operação do aterro. As trincheiras horizontais serão instaladas a cada 5 metros de profundidade e a uma distância entre si de 25 metros. Elas consistirão de tubulações cercadas de cascalho ou outro material adequado para drenagem.

Poços verticais

Também serão perfurados poços verticais no aterro quando as áreas chegarem na sua elevação final e a cobertura final for aplicada. Os poços verticais consistem de um tubo perfurado na parte inferior, colocado em um orifício perfurado dentro do lixo, enchido com cascalho e vedado na superfície.

Também serão utilizados poços verticais elevados na medida em que avança o enchimento da área. Eles consistirão de um cesto cilíndrico de tela metálica enchido com pedras e construído ao redor de um tubo central de concreto.

Ambos os tipos de poços estarão equipados com cabeças de poços que permitem o monitoramento do fluxo e qualidade do gás. Válvulas também são fornecidas para permitir o ajuste do vácuo disponível em cada poço.

Sistema de bombeamento do chorume

Em alguns casos, o chorume pode impedir a coleta apropriada do gás do aterro. Conseqüentemente, a coleta do chorume será melhorada pelo aumento da qualidade da camada de drenagem e, se for necessário, instalando bombas de chorume submersíveis nos poços de extração do LFG. O bombeamento do chorume acumulado aumentará a eficiência de coleta nos poços de LFG.

Tubulação de coleta

Um sistema de tubulação de coleta de polietileno de alta densidade (PEAD) será instalado para transferir o gás do aterro da rede de poços para a estação do soprador e do queimador. A



disposição dos futuros sistemas será implementada de modo a minimizar os pontos baixos que poderiam perturbar ou impedir a coleta de gás (devido a bloqueios condensados).

O sistema de combustão do gás do aterro incluirá os seguintes equipamentos:

Queimador enclausurado

O projeto inclui a instalação de unidades de queima para a destruição do LFG capturado. Esse queimador será enclausurado e terá um tempo de retenção acima de 0,3 segundo. O queimador terá temperatura controlada, a uma temperatura elevada acima de 700°C, de modo a garantir uma taxa de destruição do metano próxima a 100%.

Controles

O queimador será equipado com controles automáticos de segurança e monitoramento.

Soprador

Um soprador será utilizado para criar o vácuo necessário na rede de coleta para extrair o gás de aterro. O número de sopradores será ajustado em função da qualidade e da quantidade do gás a ser coletado.

Ao implementar estas opções tecnológicas no Aterro Sanitário de Tijuquinhas, a Proactiva, em parceria com a Veolia Propreté, transferirá seu know-how e experiência com estes sistemas para a equipe local que os instalará e operará. Vários programas de treinamento foram e serão fornecidos à nossa equipe local. A assistência técnica está sempre disponível para ajudar a resolver quaisquer dificuldades.

A.4.4. Quantidade estimada de reduções de emissões no período de obtenção de créditos escolhido:

>>

Estima-se que o aumento da capacidade de coleta e queima proporcionados pela atividade de projeto resultará em uma captura e combustão anuais de aproximadamente 70% do LFG produzido para a Zona 3. Uma estimativa conservadora foi utilizada para a eficiência de coleta para as Zonas 1 e 2, e a eficiência de coleta para as Zonas 1 e 2 foi estimada em 30%. A estimativa da redução total de emissões a ser obtida é de 918 361 tCO₂e durante o primeiro período de obtenção dos créditos, começando em 1º de maio de 2008 e encerrando-se em 30 de abril de 2015 incluído. As Reduções de Emissões esperadas estão descritas na tabela a seguir:



Ano		Estimativa anual de reduções de emissão em toneladas de CO ₂ e
2008	8 meses	54 656
2009	12 meses	110 830
2010	12 meses	104 338
2011	12 meses	123 830
2012	12 meses	143 670
2013	12 meses	174 969
2014	12 meses	158 318
2015	4 meses	47 750
Total de reduções estimadas (toneladas de CO ₂ e)		918 361
Número total de anos de crédito		7 anos
Média anual durante o período de crédito de reduções estimadas (toneladas de CO ₂ e)		131 194

Tabela 1: Estimativa anual das reduções de emissões em toneladas de CO₂e

O autor do projeto pretende renovar o pedido de crédito durante 2 períodos de crédito adicionais de 7 anos cada. As reduções esperadas de emissões destes 2 períodos estão descritas nas tabelas a seguir:

Ano		Estimativa anual de reduções de emissão em toneladas de CO ₂ e
2015	8 meses	95 501
2016	12 meses	129 619
2017	12 meses	117 284
2018	12 meses	106 124
2019	12 meses	96 024
2020	12 meses	86 886
2021	12 meses	78 618
2022	4 meses	23 713
Total de reduções estimadas (toneladas de CO ₂ e)		733 769
Número total de anos de crédito		7 anos
Média anual durante o período de crédito de reduções estimadas (toneladas de CO ₂ e)		104 824

Tabela 2: Estimativa das reduções de emissões para o segundo período de crédito de 7 anos



Ano		Estimativa anual de reduções de emissão em toneladas de CO ₂ e
2022	8 meses	47 426
2023	12 meses	64 367
2024	12 meses	58 241
2025	12 meses	52 698
2026	12 meses	47 685
2027	12 meses	43 146
2028	12 meses	39 041
2029	4 meses	11 775
Total de reduções estimadas (toneladas de CO ₂ e)		364 379
Número total de anos de crédito		7 anos
Média anual durante o período de crédito de reduções estimadas (toneladas de CO ₂ e)		52 054

Tabela 3: Estimativa das reduções de emissões para o terceiro período de crédito de 7 anos

Conseqüentemente, o projeto será capaz de gerar, em um período de 21 anos, **2 016 509 tCO₂e**.

A.4.5. Financiamento público da atividade de projeto:

>>

Nenhum



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

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

>>

A “Metodologia consolidada de linha de base para atividades de projeto de gás de aterro sanitário” – ACM0001 / versão 05 será utilizada junto à “Metodologia consolidada de monitoramento para atividades de projeto de gás de aterro sanitário” – ACM0001 / versão 05.

De acordo com a recomendação desta metodologia, serão utilizadas a Versão 4 da “Ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade” e a Versão 1 da “Ferramenta para determinação das emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano”.

B.2. Justificação da escolha da metodologia e porque se aplica à atividade de projeto:

>>

Esta metodologia se aplica às atividades de projeto de captura do LFG, onde o cenário de linha de base é a liberação na atmosfera do gás do aterro sanitário, e a atividade de projeto inclui as seguintes situações:

- O gás é capturado e queimado.
- Não há nenhuma obrigação legal ou contratual de queima do gás do aterro sanitário.

A metodologia de monitoramento aprovada ACM0001 / Versão 5 (“Metodologia consolidada de monitoramento para atividades de projeto de gás de aterro sanitário”) será utilizada em conjunto com esta metodologia de linha de base.

Como o projeto tem em vista instalar e operar uma unidade de coleta e queima de gás num aterro sanitário, situado no Brasil, um país não incluído no Anexo 1, que ratificou o protocolo de Kyoto em 23 de agosto de 2002, e onde não há nenhuma obrigação legal ou contratual para fazer isso, as condições para uso da metodologia ACM0001 / Versão 5 estão cumpridas.

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

>>

	Fonte	Gás	Incluído?	Justificação/ Explicação
Linha de Base	Aterro sanitário	CO ₂	Não	As emissões de CO ₂ são neutras por convenção dado que os gases vêm da degradação da parte orgânica do lixo.
		CH ₄	Sim	
		N ₂ O	Não	
	Sistema de extração existente	CO ₂	Não	Nenhum sistema de extração ativo foi instalado até a presente data.
		CH ₄	Não	
		N ₂ O	Não	



Atividade de Projeto	Aterro sanitário	CO ₂	Não	As emissões de CO ₂ são neutras por convenção dado que os gases vêm da degradação da parte orgânica do lixo.
		CH ₄	Sim	Emissões fugitivas restantes de metano
		N ₂ O	Não	
	Sistema de extração (energia do soprador)	CO ₂	Sim	Das emissões deslocadas devido a consumo de eletricidade da rede.
		CH ₄	Não	
		N ₂ O	Não	
	Emissões do queimador	CO ₂	Não	Não combustível fóssil será utilizado para ligar o queimador. As emissões de CO ₂ geradas pela fermentação do lixo não são levadas em conta.
		CH ₄	Sim	Metano não-queimado, se tiver
		N ₂ O	Não	

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

>>

O cenário de linha de base foi definido como a liberação na atmosfera do gás do aterro sanitário produzido por lixo em condições anaeróbicas, após examinar:

- Outras alternativas
- As obrigações legais e contratuais (existentes e a serem implantadas)
- Práticas correntes do setor de gestão de lixo no Brasil
- Práticas correntes no local

Identificação dos cenários alternativos

Alternativa 1: Atual situação no local, a prática mais comum no Brasil

O gás de aterro sanitário é liberado na atmosfera, com uma queima passiva ocasional. O gás de aterro não é recolhido para geração de energia no local, nem externamente.

Alternativa 2: Implementação do sistema de coleta e queima do gás de aterro sem a receita devida ao MDL

A segunda opção é instalar um sistema ativo de coleta e queima do gás de aterro para realizar a combustão do gás de aterro, sem considerar a receita devida ao MDL. Essa alternativa é improvável de acontecer, já que o sistema representa um investimento significativo e nenhuma receita, fora da venda das RCEs, será gerada. Não há incentivo para mudar os métodos de operação no local, já que não existe exigência legal ou contratual de fazer isso.

Alternativa 3: Produção e venda de eletricidade ou energia térmica do gás do aterro sanitário

Esta alternativa consiste em recolher o gás do aterro para produzir, ou energia térmica, ou eletricidade e vender esta energia para um cliente.



O cenário alternativo que consiste em produzir eletricidade do gás de aterro, não é uma solução provável por causa da falta de maturidade dessa tecnologia no Brasil, assim como do incentivo financeiro insuficiente.

É prática comum instalar primeiro um sistema ativo de captura e queima do gás de aterro, para assegurar que a qualidade, estabilidade e quantidade do gás de aterro sejam compatíveis com a geração de eletricidade.

Essa primeira etapa é também necessária para treinar o técnico do gás de aterro na tecnologia de coleta, captura e queima.

Além disso, o preço de venda de eletricidade atualmente acessível no Brasil é muito baixo (dentro da escala de \$0,029/kWh). Considerando a pequena quantidade de energia elétrica que for possível produzir no local durante um período de 10 anos (uma unidade de 2 MW no máximo), esse tipo de projeto não está viável².

Alternativa 4: Coletar o gás do aterro e vender o gás bruto para um cliente final

Esta alternativa consiste em investir em um sistema de coleta do gás e vender o gás coletado para um usuário final próximo.

No usuário final foi identificado perto do local. Conseqüentemente, essa alternativa não será implementada.

Por conseqüências, a alternativa 1, ou seja, a continuação da prática atual no local, é a única alternativa plausível restante.

Práticas correntes no setor de gestão de lixo no Brasil:

De acordo com as estatísticas oficiais sobre lixo sólido urbano no Brasil³ – *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000* (PNSB 2000) – 58% do Lixo Sólido Municipal é depositado em locais abertos não-controlados (“lixões”) ou aterros controlados com uma forma de controle mínima, e 36% em aterros sanitários⁴, onde o lixo é depositado em células de confinamento e o chorume é controlado.

De acordo com o mesmo estudo, a situação em 2000, no Estado de Santa Catarina, era parecida a do resto do Brasil, com 45% do lixo ainda depositado em locais inapropriados. Não existia nenhum local com sistema ativo de captura e queima de gás de aterro.

Desde 2001, através do programa chamado “Lixo Nosso de cada dia”, a ênfase das autoridades estaduais foi de lutar contra a existência de “lixões”, onde não existe nenhum sistema de controle do chorume. A ABES⁵ fez o audit de 18 aterros sanitários licenciados que estavam considerados os mais avançados com relação ao controle ambiental. Ela chegou a conclusão que 41% desses aterros não tinham práticas de operação e controle suficientes.

² Resultados e indicações similares podem ser encontrados em “*The Landfill Gas-to-Energy Initiative for Latin America and the Caribbean*”, publicado pelo Banco Mundial.

³ IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

⁴ No Brasil, os sistemas ativos de captura e queima do gás de aterro não são usados, mesmo nos aterros sanitários.

⁵ Fonte: ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental) a pedido do Ministério Público do Estado de Santa Catarina. *Relatório do Projeto de Verificação da Sustentabilidade do Programa Lixo Nosso de Cada Dia*, do Ministério Público do Estado de Santa Catarina, Abril de 2006.



O sistema ativo de coleta e queima do gás de aterro sanitário não é exigido nem implementado em nenhum aterro dentro do Estado de Santa Catarina. A prioridade foi dada ao fechamento dos “lixões” dentro do Estado. A implementação de sistema de controle do gás de aterro sanitário não é uma prioridade. Conseqüentemente, a situação provavelmente não mudará em um futuro próximo.

Obrigações legais e contratuais:

Não existe nenhuma legislação que obrigue a queima do gás do aterro sanitário no Brasil com um sistema ativo, em escala federal ou estadual. A única exigência é ventilar o gás do aterro sanitário para evitar o risco de explosão.

Considerando as atuais práticas no Brasil, a ênfase do procedimento de gestão do lixo é sobretudo lidar com o problema do depósito ilegal e da captura do chorume. A captura e a queima do LFG ainda não é uma prioridade. É improvável que a legislação seja modificada para obrigar a queima do gás de aterro nos próximos anos, dado que já está faltando assistência financeira para operar e para cumprir com as práticas de depósito de lixo básicas, tais como monitoramento, prevenção da contaminação das águas subterrâneas, tratamento do chorume, etc.

Atuais práticas no local:

No caso do aterro sanitário de Tijuquinhas, não existe nenhuma obrigação legal ou contratual de coletar e queimar o gás de aterro. A ventilação passiva do gás é o único meio utilizado no local para coletar o gás do aterro. Uma queima passiva é realizada, acendendo os poços de gás, de modo a diminuir os cheiros no local. Como não existe nenhuma sucção aplicada nos poços, a eficiência da atual coleta de gás é muito baixa. Além disso, a queima passiva não pode ser mantida e, freqüentemente, a chama se apaga por si só, após uns poucos minutos ou poucas horas, dependendo dos poços. Conseqüentemente, foi estimado que menos de 10% do gás do aterro é coletado e queimado atualmente.

As melhoras nas condições de coleta e combustão do gás estão diretamente relacionadas com investimento para sistemas de coleta, abstração e queima nos aterros. Sem a receita gerada pela venda das RCEs, a situação não mudará, dado que não se espera nenhum uso comercial do gás do aterro, nem a implantação de quaisquer novas leis ou normas de procedimento.

B.5. Descrição de como as emissões antropogênicas de GEEs por fontes estão reduzidas para abaixo daquelas que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto registrada de MDL (avaliação e demonstração da adicionalidade):

>>

A instalação do equipamento para a coleta e queima exigirá maiores custos, sem quaisquer receitas adicionais a serem esperadas. Portanto, a aprovação e o registro do projeto, como projeto de MDL, oferecerá um incentivo econômico para os participantes do projeto, proveniente da receita gerada pelas RCEs, que incentivará a implementação do projeto.

Conforme recomendado pela metodologia ACM0001 / versão 5, foi utilizada a “Ferramenta para a demonstração e avaliação da adicionalidade”, versão 4.

Os seguintes passos descrevem a metodologia utilizada para avaliar a adicionalidade do projeto.



De acordo com o cronograma do projeto, o período de créditos do projeto começará após a data de registro, que deverá ser concluída antes de 1º de setembro de 2007.

Passo 1: Identificação de alternativas à atividade de projeto, de acordo com as leis e regulamentos atuais

Passo 1a: Definir alternativas à atividade de projeto

As 4 alternativas descritas dentro do item B.4 são idênticas à demonstração do cenário de linha de base.

Conforme demonstrado no item B.4, a alternativa 1, ou seja, a continuação da prática atual no local, é a única alternativa plausível restante.

Passo 1b: Aplicação das leis e regulamentos pertinentes:

A legislação federal e estadual brasileira não exige que os operadores de aterros sanitários instalem queimador ou queimem o LFG. A operação no local de Tijuquinhas cumpre todos os requisitos legais aplicáveis.

Não existe nenhuma obrigação legal no Brasil de implementar quaisquer outras alternativas ou que torne estas alternativas ilegais.

Não existe nenhum regulamento com relação à queima e/ou combustão do gás de aterro, e nenhum regulamento é esperado durante a próxima década.

Passo 2: Análise do investimento

Sub-passo 2a.: Determinar o método de análise apropriado

Não será feito nenhum uso comercial do gás do aterro. Um sistema ativo de coleta e queima do LFG somente será implementado para finalidades ambientais. Como a atividade de projeto não gera nenhum benefício financeiro ou econômico, a não ser a renda relacionada com o MDL, será utilizada a opção I (sub-passo 2b).

Sub-passo 2b: Aplicar análise de custos simples

Para implementar a atividade de projeto de MDL, a Proactiva terá que investir em um sistema adicional de poços e coleta de gás. Uma instalação de abstração e queima também será adquirida. Todos os equipamentos descritos no item A.4.3 se destinam ao projeto de MDL. A tabela a seguir mostra a natureza e o nível do principal investimento e operação que a Proactiva espera investir no projeto de MDL.

INVESTIMENTO	
Sistema de coleta de gás	1 540 300 US\$
Sistema de abstração e queima do gás de aterro	643 000 US\$
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	



10% do investimento + Monitoramento e custos de verificação	258 330 US\$/ano
---	------------------

A única meta do projeto é a destruição do metano contido no LFG para finalidades ambientais. A única receita gerada pelo projeto será a da venda das RCEs.

A instalação do sistema melhorado de extração maximizará a captura do LFG.

O resultado da análise de custo mostra claramente que a implementação da atividade de projeto não é o procedimento economicamente mais atrativo.

Sub-passo 2c e sub-passo 2d

Não se aplica

Passo 3: Análise de barreiras

Para a finalidade da demonstração da adicionalidade, foi utilizado o passo 2 da ‘*Ferramenta para a demonstração e avaliação da adicionalidade*’

Passo 4: Análise da prática comum

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

A emissão de gás de aterro sanitário é uma situação muito específica que não pode ser comparada com outras atividades. Os principais motivos dessas especificidades são:

- Produção de volume significativo de GEEs
- As emissões não estão concentradas numa chaminé, mas são emissões de superfície de toda a área do aterro.
- As emissões não estão relacionadas diretamente com a atividade econômica do local, ou seja, ainda que a atividade pare, as emissões continuarão, dado que a degradação da matéria orgânica ocorre durante um período de 10 a 20 anos.

Conseqüentemente, não existe nenhuma atividade similar à captura e queima de gás do aterro sanitário.

Sub-passo 4b. Discutir quaisquer opções similares que estejam ocorrendo.

Como explicado no item B.4, 96% do lixo no Brasil é depositado, no melhor dos casos, com uma ventilação e queima passivas, como é o caso atualmente do aterro sanitário de Tijuquinhas. Algumas outras atividades de projeto da mesma natureza estão sendo desenvolvidas no Brasil, mas todas elas estão relacionadas ao MDL.

O registro da atividade de projeto permitirá financiar a melhora do sistema de coleta de gás. Conforme demonstrado previamente, o projeto não gera nenhuma receita. Conseqüentemente, a venda das RCEs permitirá financiar a implementação da atividade de projeto.



O registro do projeto contribuirá para reduzir as emissões de gases de efeito estufa do local do aterro sanitário ao capturar e queimar o gás metano produzido pela fermentação anaeróbica da biomassa contida no lixo.

Conseqüentemente, o projeto é adicional.

B.6. Reduções de emissões:

B.6.1. Explicações das escolhas metodológicas:

>>

O projeto não produzirá eletricidade para finalidades comerciais nem para uso interno. Conseqüentemente, somente se tem em vista as reduções de emissões devidas à destruição do metano. O parágrafo a seguir descreve como a metodologia ACM0001 / versão 5 e suas equações serão aplicadas à atividade de projeto:

De acordo com ACM0001 / versão 5, as reduções de emissões devem ser calculadas a partir das seguintes equações:

$$ER_y = (MD_{project,y} - MD_{reg,y}) * GWP_{CH4} + EL_y * CEF_{electricity,y} - ET_y * CEF_{thermal,y} \quad \text{Eq: 1}$$

Onde:

ER_y	Reduções de emissões, em toneladas de CO ₂ equivalentes (tCO ₂ e).
$MD_{project,y}$	A quantidade de metano que teria sido destruído/queimado com a atividade de projeto durante o ano, em toneladas de metano (tCH ₄)
$MD_{reg,y}$	A quantidade de metano que teria sido destruído/queimado durante o ano na ausência do projeto, em toneladas de metano (tCH ₄)
GWP_{CH4}	O valor do Potencial de Aquecimento Global para o metano para o primeiro período de compromisso é 21 tCO ₂ e/tCH ₄
EL_y	Quantidade líquida de eletricidade exportada durante o ano y, em megawatt horas (MWh).
$CEF_{electricity,y}$	Intensidade das emissões de CO ₂ da eletricidade deslocada, em tCO ₂ e/MWh. Isto pode ser estimado utilizando ACM0002 ou AMSI.D, se a capacidade estiver dentro dos limites para projetos de pequena escala, quando a eletricidade da rede é usada ou deslocada.
ET_y	Quantidade incremental de combustível-fóssil, definida como a diferença do combustível-fóssil utilizado na linha de base e o combustível-fóssil utilizado durante o projeto para atender a necessidade de energia no local, devida à atividade de projeto durante o ano y, em TJ.
$CEF_{thermal,y}$	Intensidade das emissões de CO ₂ do combustível utilizado para gerar energia térmica/mecânica, em tCO ₂ e/TJ

Como nenhuma eletricidade é exportada, a equação (1a) do ACM0001 / versão 5 é equivalente a

$$EL_y = -EL_{IMP}$$

Onde:



EL_{IMP}	Eletricidade incremental líquida importada, definida como a diferença do que o projeto importa menos quaisquer importações e necessidades na linha de base, para atender aos requisitos do projeto, em MWh
------------	--

Como nenhum combustível-fóssil será utilizado ou economizado, o parâmetro ET_y , é zero.

Como $MD_{reg,y}$ não é dado, nem definido, este parâmetro será calculado conforme explicado na metodologia ACM0001 / versão 5, utilizando a equação a seguir:

$$MD_{reg,y} = MD_{project,y} * AF \quad \text{Eq: 2}$$

Onde,

AF	Fator de ajuste
------	-----------------

De acordo com as equações (3) e (4) da ACM0001 / versão 5 e considerando que o projeto não gerará nenhuma eletricidade, o $MD_{project,y}$ pode ser calculado como a seguir:

$$MD_{project,y} = (LFG_{flare,y} * W_{CH_4,y} * D_{CH_4}) - \left(\frac{PE_{flare,y}}{GWP_{CH_4}} \right) \quad \text{Eq: 3}$$

$LFG_{flare,y}$	Quantidade de gás do aterro queimado durante o ano, medido em metros cúbicos (m^3)
$W_{CH_4,y}$	Fração média de metano no gás do aterro
D_{CH_4}	Densidade do metano expressada em $t_{CH_4}/m^3_{CH_4}$
$PE_{flare,y}$	Emissões de queima do fluxo residual de gás no ano y
GWP_{CH_4}	Potencial de Aquecimento Global do CH_4

$PE_{flare,y}$ é calculado de acordo com a “Ferramenta para determinação das emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano”.

$$PE_{flare,y} = \sum TM_{RG,h} * (1 - \eta_{flare,h}) * \frac{GWP_{CH_4}}{1000}$$

Onde:

$PE_{flare,y}$	tCO _{2e}	Emissões do projeto devidas à queima do fluxo residual de gás no ano y
$TM_{RG,h}$	kg/h	Fluxo mássico de metano no gás residual na hora h
GWP_{CH_4}	tCO _{2e} /tCH ₄	Potencial de Aquecimento Global



$\eta_{flare,h}$ é a eficiência horária do queimador. Como a atividade de projeto usará um queimador enclausurado e um monitoramento contínuo, a eficiência do queimador será monitorada conforme a seguir:

- 0% se a temperatura do gás de exaustão do queimador (T_{flare}) ficar abaixo de 500 °C durante mais de 20 minutos na hora h .
- determinado, conforme a seguir, nos casos em que a temperatura do gás de exaustão do queimador (T_{flare}) estar acima de 500 °C durante mais de 40 minutos na hora h :

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

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$\eta_{flare,h}$	-	Eficiência do queimador na hora h
$TM_{FG,h}$	kg/h	Fluxo mássico de metano no gás de exaustão, em média, durante um período de tempo t (uma hora, dois meses ou um ano)
$TM_{RG,h}$	kg/h	Fluxo mássico de metano no gás residual na hora h

Caso o sistema contínuo seja indisponível por causa de manutenção, ou falha, os métodos a seguir serão usados:

- 0%, se a temperatura do gás de exaustão do queimador (T_{flare}) ficar abaixo de 500°C durante mais de 20 minutos na hora h .
- 50%, se a temperatura do gás de exaustão do queimador (T_{flare}) ficar acima de 500°C durante mais de 40 minutos na hora h , mas sem que forem cumpridas as especificações do fabricante para operação adequada do queimador, em nenhum momento na hora h .
- 90%, se a temperatura do gás de exaustão do queimador (T_{flare}) ficar acima de 500°C durante mais de 40 minutos na hora h , e as especificações do fabricante para operação adequada do queimador forem cumpridas continuamente durante a hora h .

$TM_{FG,h}$ e $TM_{RG,h}$ serão calculados aplicando as equações a seguir:

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

$$TM_{RG,h} = FV_{RG,h} * fv_{CH_4,RG,h} * \rho_{CH_4,n}$$

$TM_{FG,h}$	kg/h	Fluxo mássico de metano no gás de exaustão do queimador com referência ao gás seco, nas condições normais, na hora h
$TV_{n,FG,h}$	m ³ /h gás de exaustão	Fluxo volumétrico de gás de exaustão com referência ao gás seco, nas condições normais, na hora h
$fv_{CH_4,FG,h}$	mg/m ³	Concentração de metano no gás de exaustão do queimador, com referência ao gás seco, nas condições normais, na hora h



$TM_{RG,h}$	kg/h	Fluxo mássico de metano no gás residual na hora h
$FV_{RG,h}$	m^3/h	Fluxo volumétrico de gás residual, com referência ao gás seco, nas condições normais, na hora h
$fv_{CH_4,RG,h}$	-	Fração volumétrica de metano no gás residual, com referência ao gás seco, na hora h (Nota: isso corresponde a fvi,RG,h onde i se refere ao metano).
$\rho_{CH_4,n}$	kg/m^3	Densidade do metano nas condições normais (0,716)

Considerando que a fração mássica de carbono, hidrogênio, oxigênio, e nitrogênio do gás residual ($fm_{j,h}$) pode ser calculada conforme indicado a seguir:

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

Onde:

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

$TV_{n,FG,h}$ é calculado conforme indicado a seguir:

$$TV_{n,FG,h} = V_{n,FG,h} * FM_{RG,h}$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$TV_{n,FG,h}$	m^3/h	Fluxo volumétrico de gás de exaustão, com referência ao gás seco, nas condições normais, na hora h
$V_{n,FG,h}$	m^3/kg gás residual	Volume do gás de exaustão do queimador, com referência ao gás seco, nas condições normais, por kg de gás residual, na hora h
$FM_{RG,h}$	kg gás residual/h	Fluxo mássico de gás residual na hora h

$$V_{n,FG,h} = V_{n,CO_2,h} + V_{n,O_2,h} + V_{n,N_2,h}$$

Onde:

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



$V_{n,FG,h}$	m^3/kg gás residual	Volume de gás de exaustão do queimador, com referência ao gás seco, nas condições normais, por kg de gás residual na hora h
$V_{n,CO_2,h}$	m^3/kg gás residual	Volume de CO_2 liberado no gás de exaustão do queimador, nas condições normais, por kg de gás residual na hora h
$V_{n,N_2,h}$	m^3/kg gás residual	Volume de N_2 liberado no gás de exaustão do queimador, nas condições normais, por kg de gás residual na hora h
$V_{n,O_2,h}$	m^3/kg gás residual	Volume de O_2 liberado no gás de exaustão do queimador, nas condições normais, por kg de gás residual na hora h

$$V_{n,O_2,h} = n_{O_2,h} * MV_n$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$V_{n,O_2,h}$	m^3/kg gás residual	Volume de O_2 liberado no gás de exaustão do queimador, nas condições normais, por kg de gás residual na hora h
$n_{O_2,h}$	$kmol/kg$ gás residual	Quantidade de mols de O_2 no gás de exaustão do queimador, por kg de gás residual queimado no hora h
MV_n	$m^3/kmol$	Volume de um mol de qualquer gás ideal nas condições normais de temperatura e pressão (22,4 L/mol)

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

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$V_{n,N_2,h}$	m^3/kg gás residual	Volume de N_2 liberado no gás de exaustão do queimador, nas condições normais, por kg de gás residual na hora h
MV_n	$m^3/kmol$	Volume de um mol de qualquer gás ideal nas condições normais de temperatura e pressão (22,4 $m^3/Kmol$)
$fm_{N,h}$	-	Fração mássica de nitrogênio no gás residual na hora h
AM_n	$kg/kmol$	Massa atômica do nitrogênio
MF_{O_2}	-	Fração volumétrica de O_2 no ar
F_h	$kmol/kg$ gás residual	Quantidade estequiométrica de mols de O_2 requerida para a oxidação completa de um kg de gás residual na hora h
$n_{O_2,h}$	$kmol/kg$ gás residual	Quantidade de mols de O_2 no gás de exaustão do queimador por kg de gás residual queimado na hora h

$$V_{nCO_2,h} = \frac{fm_{C,h}}{AM_c} * MV$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$V_{n,CO_2,h}$	m^3/kg gás residual	Volume de CO_2 liberado no gás de exaustão do queimador, nas condições normais, por kg de gás residual na hora h



$fm_{C,h}$	-	Fração mássica de carbono no gás residual na hora h
AM_C	kg/kmol	Massa atômica do carbono
MV_n	$m^3/kmol$	Volume de um mol de qualquer gás ideal nas condições normais de temperatura e pressão ($22,4 m^3/Kmol$)

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

Onde :

Variável	Unidade SI	Descrição
$n_{O_2,h}$	kmol/kg gás residual	Quantidade de mols de O_2 no gás de exaustão do queimador por kg de gás residual queimado no hora h
$t_{O_2,h}$	-	Fração volumétrica de O_2 no gás de exaustão na hora h
MF_{O_2}	-	Fração volumétrica de O_2 no ar (0,21)
F_h	kmol/kg gás residual	Quantidade estequiométrica de mols de O_2 requerida para a oxidação completa de um kg de gás residual na hora h
$fm_{j,h}$	-	Fração mássica do elemento j no gás residual na hora h
AM_j	kg/kmol	Massa atômica do elemento j
j		Os elementos carbono (indexo C) e nitrogênio (indexo N)

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

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
F_h	kmol O_2 /kg gás residual	Quantidade estequiométrica de mols de O_2 requerida para a oxidação completa de um kg de gás residual na hora h
$fm_{j,h}$	-	Fração mássica do elemento j no gás residual na hora h
AM_j	kg/kmol	Massa atômica do elemento j
i		Os elementos carbono (indexo C), hidrogênio (indexo H) e oxigênio (indexo O)

E $FM_{RG,h}$ será calculado conforme a seguir:

$$FM_{RG,h} = \rho_{RG,n,h} * FV_{RG,h}$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$FM_{RG,h}$	kg/h	Fluxo mássico de gás residual na hora h
$\rho_{RG,n,h}$	kg/m^3	Densidade do gás residual nas condições normais, na hora h



$FV_{RG,h}$	m^3/h	Fluxo volumétrico de gás residual, com referência ao gás seco, nas condições normais, na hora h
-------------	---------	---

$$\rho_{RG,n,h} = \frac{P_n}{\frac{R_u}{MM_{RG,h}} * T_n}$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$\rho_{RG,n,h}$	kg/m^3	Densidade do gás residual nas condições normais, na hora h
P_n	Pa	Pressão atmosférica nas condições normais (101 325)
R_u	$Pa.m^3/kmol.K$	Constante universal do gás ideal (8 314)
$MM_{RG,h}$	$kg/kmol$	Massa molecular do gás residual na hora h
T_n	K	Temperatura nas condições normais (273,15)

$$MM_{RG,h} = \sum (f_{v,i,h} * MM_i)$$

Onde:

Variável	Unidade SI	Descrição
$MM_{RG,h}$	$kg/kmol$	Massa molecular do gás residual na hora h
$f_{v,i,h}$	-	Fração volumétrica do componente i no gás residual na hora h
MM_i	$kg/kmol$	Massa molecular do componente i do gás residual
i	Os componentes CH_4 , CO_2 , O_2 , N_2	

Aplicando o acima para a equação 1, a estimativa inicial das reduções de emissões pode ser calculada com a seguinte equação:

$$ER_Y = [LFG_{flare,y} * w_{CH_4,y} * D_{CH_4}] * [(1 - AF) * GWP_{CH_4}] - EL_{IMP} * CEF_{electricity,y} - PE_{flare,y} * (1 - AF)$$

Eq: 4

O $CEF_{electricity,y}$ foi calculado de acordo com a metodologia para projetos de pequena escala AMS.I.D.

B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis para a validação:

Dados / Parâmetros:	Fator Utilizado para Converter Metano em Dióxido de Carbono Equivalente
Unidade dos dados:	tCO ₂ e/tCH ₄
Descrição:	Requisitos regulamentares relativos a projetos de gás de aterros sanitários.
Fonte dos dados	Diretriz para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa IPCC de



utilizados:	1996 Revisado
Valor Aplicado:	21
Justificativa da escolha de dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos efetivamente aplicados:	Parâmetro definido dentro da metodologia ACM0001 / versão 5.
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	Densidade de Metano
Unidade dos Dados:	tCH ₄ /m ³ CH ₄
Descrição:	Fator de Conversão
Fonte dos dados utilizados:	ACM0001 / versão 5
Valor Aplicado:	0,0007168
Justificativa da escolha dos dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos efetivamente aplicados:	Parâmetro definido dentro da metodologia ACM0001 / versão 5. Este fator será ajustado dependendo das condições de pressão e temperatura no local.
Qualquer comentário:	Com temperatura e pressão padrão (0 graus Celsius e 1,013 bar).

Dados / Parâmetros:	Intensidade das emissões de CO₂ se tiver eletricidade importada
Unidade dos Dados:	tCO ₂ e/MWh
Descrição:	Fator de Conversão
Fonte dos dados utilizados:	Ministério de Minas e Energia
Valor Aplicado:	0,2677 tCO ₂ e/MWh
Justificativa da escolha dos dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos efetivamente aplicados:	A metodologia de pequena escala I.D, versão 10, foi utilizada para estimar o CEF. Conforme o item 10 b dessa metodologia, foi utilizado a média ponderada das emissões da matriz de geração atual. Os fatores de emissões dos centres de distribuição não estão disponíveis para consulta pública. Dados sobre o tipo de combustível e fator de emissões associado são dados sensíveis e, portanto, não estão disponíveis para nosso conhecimento para todas as 1599 estações de geração referenciadas pelo ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica : http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.asp). Conseqüentemente, foi utilizado a Diretriz para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa IPCC de 2006, conjuntamente com os últimos dados fornecidos pelo Ministério de Minas e Energia (cifras de 2005, 2004 e 2003), sobre o consumo de fontes primarias e secundarias de energia para geração de eletricidade (http://www.mme.gov.br). O cálculo



	está detalhado no Anexo 3. O valor obtido é 0,0751 tCO ₂ /MWh. Porém, para ser conservador, foi aplicado o valor mais alto do CEF usado nos DCPs registrados no Brasil, que aplicam a metodologia ACM0001. Esse valor conservador de 0,2677 tCO ₂ /MWh, definido previamente, será usado durante o período de crédito.
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	Pn: Pressão atmosférica nas condições normais
Unidade dos dados:	Pa
Descrição:	Pressão atmosférica nas condições normais
Fonte dos dados utilizados:	“ferramenta para determinação das emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano”
Valor Aplicado:	101 325 Pa
Justificativa da escolha de dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos efetivamente aplicados:	Constante física
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	Ru: Constante universal do gás ideal
Unidade dos dados:	Pa.m ³ /kmol.K
Descrição:	Constante universal do gás ideal
Fonte dos dados utilizados:	“Ferramenta para determinação das emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano”
Valor Aplicado:	8314,472 Pa.m ³ /kmol.K
Justificativa da escolha de dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos efetivamente aplicados:	Constante física
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	T_n: Temperatura nas condições normais
Unidade dos dados:	K
Descrição:	Temperatura nas condições normais
Fonte dos dados utilizados:	“Ferramenta para determinação das emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano”
Valor Aplicado:	273,15 K
Justificativa da escolha de dados ou descrição dos métodos de medição e	Constante física



procedimentos efetivamente aplicados:	
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	AM_j : Massa Atômica do elemento j
Unidade dos dados:	kg/mol
Descrição:	Massa Atômica do elemento j (j= Carbono ou hidrogênio, oxigênio e nitrogênio)
Fonte dos dados utilizados:	Tabela de Mendeleiev
Valor Aplicado:	$AM_C = 12,00$ kg/mol $AM_O = 16,00$ kg/mol $AM_H = 1,01$ kg/mol $AM_N = 14,01$ kg/mol
Justificativa da escolha de dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos efetivamente aplicados:	Constante física
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	MV_n : Volume de um mol de qualquer gás ideal nas condições normais
Unidade dos dados:	$m^3/kmol$
Descrição:	Volume de um mol de qualquer gás ideal nas condições normais
Fonte dos dados utilizados:	“Ferramenta para determinação das emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano”
Valor Aplicado:	$22,414$ $m^3/kmol$
Justificativa da escolha de dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos efetivamente aplicados:	Constante física
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	MM_i : Massa molecular do componente i
Unidade dos dados:	Kg/kmol
Descrição:	Massa molecular do componente i (i = metano, dióxido de carbono, oxigênio, hidrogênio ou nitrogênio)
Fonte dos dados utilizados:	“Ferramenta para determinação das emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano”
Valor Aplicado:	$MM_{CH_4} = 16,04$ kg/kmol $MM_{CO_2} = 44,01$ kg/kmol $MM_{O_2} = 32$ kg/kmol



	$MM_{N_2} = 28,02 \text{ kg/kmol}$
Justificativa da escolha de dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos efetivamente aplicados:	Constante física
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	MF_{O_2} : Fração volumétrica de oxigênio no ar
Unidade dos dados:	Sem dimensão
Descrição:	Fração volumétrica de oxigênio no ar
Fonte dos dados utilizados:	“Ferramenta para determinação das emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano”
Valor Aplicado:	$MF_{O_2} = 0,21$
Justificativa da escolha de dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos efetivamente aplicados:	Constante física
Qualquer comentário:	

B.6.3 Cálculo prévio das reduções de emissões:

>>

Conforme descrito no item B.6.1, as reduções de emissões do projeto correspondem à quantidade de metano efetivamente destruído pelo queimador. A quantidade de metano que pode ser produzido por uma tonelada de lixo pode ser estimada utilizando um modelo de decomposição de primeira ordem. Esta fração depende da qualidade do lixo, assim como do projeto de engenharia e da operação do local.

No local de Tijuquinhas, foi estimado que 30% do metano é recuperável da Zona 1 e 2, enquanto que na Zona 3, com o novo projeto de engenharia, atingirá uma taxa de coleta de 70%.

O parágrafo a seguir explica como é feita a estimativa prévia das reduções de emissões.

Estimativa do metano gerado no aterro sanitário

Para estimar as emissões de metano do aterro sanitário de Tijuquinhas, foi utilizado o modelo de decomposição de primeira ordem definido no *IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories* publicado em 2000. O modelo é o seguinte:



$$CH4_{Projected,t} = \left(\frac{1 - e^{-k}}{k} \right) k * L_0 * \sum_{y=0,t} WASTE_{contract,y} * e^{-k(t-y)} \quad \text{Eq: 5}$$

Onde:

O $CH4_{Projected,t}$ é a quantidade de metano que se estima ser gerado durante o ano t (m^3)

k é a constante da taxa de geração de metano (1/ano)

L_0 é o potencial de geração de metano ($m^3 CH_4 / t$ Lixo)

$Waste_{contract,y}$ é a entrada de lixo no ano y

t é o ano em que a produção é calculada

y é o ano onde o lixo foi entrado no aterro

Pressuposição de k

A estimativa do metano gerado no aterro em um ano determinado é altamente sensível à pressuposição do valor da constante da taxa de geração de metano, k. O valor k depende do teor de umidade total no aterro, a temperatura na zona anaeróbica, o pH e a disponibilidade de nutrientes. De acordo com o *IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories* publicado em 2000, os valores de k devem ser presumidos estar entre 0,2 e 0,03. Devido ao alto nível de precipitação, aproximadamente 1500 mm, a degradação é acelerada. Portanto, o valor k foi estimado em 0,1.

Estimativa do Potencial de Geração de Metano (L_0)

De acordo com as diretrizes do IPCC, o potencial de geração de metano se estima a partir da seguinte equação:

$$L_0 = MCF * DOC_{CH_4} * F * (16/12) \quad \text{Eq: 6}$$

Onde:

L_0 é o potencial de geração de metano do lixo ($t CH_4 / t$ Lixo)

MCF é o fator de correção do metano

DOC_{CH_4} é o carbono orgânico degradável no lixo ($t CH_4 / t$ Lixo)

F é a fração de CH_4 no gás de aterro

16 é a massa molar do metano (CH_4)

12 é a massa molar do carbono (C)



Estimativa do MCF

De acordo com o IPCC, o MCF é presumido de acordo com os tipos de locais mostrado na tabela 4.

Tipo de Local	Fator de Correção do Metano (MCF)
Aterro Administrado	1
Não Administrado – profundo (≥ 5 m de lixo)	0,8
Não Administrado – raso (< 5 m de lixo)	0,4
Valor padrão –SWDSs (locais de depósito de lixo sólido) não categorizados	0,6

Tabela 4: Fator de Correção do Metano

Foi presumido que o MCF teve um valor de 1, dado que o aterro é um aterro bem administrado. De acordo com as diretrizes do IPCC, os aterros bem administrados deveriam ter uma colocação de lixo controlada e um grau de controle das atividades de retirada de lixo e controle de incêndios. O aterro de Tijuquinhas atende estes critérios pelos seguintes motivos:

- A colocação de lixo é planejada em células especificamente preparadas para isso. As células estão revestidas com argila compactada.
- O acesso ao aterro é controlado, nenhuma atividade de retirada de lixo está permitida dentro do aterro.
- Após a colocação de cada camada de lixo (5 m), o lixo é coberto por de 30 a 40 cm de argila, o que impede qualquer possível auto-ignição do lixo e que a água pluvial penetre na célula.

Estimativa do DOC_{CH_4}

A fração orgânica degradável (DOC) está baseada na composição do lixo. O DOC é estimado a partir da média ponderada do teor de carbono dos vários componentes do fluxo de lixo. Este valor depende do tipo de lixo e também da umidade. Uma caracterização do lixo foi realizada no município de Florianópolis que incluiu o teor de umidade para vários tipos de lixo. Estes resultados estão apresentados na tabela 5 indicada a seguir:

Tipo de Lixo	Porcentual de DOC_{CH_4} por Peso
A. Papéis e têxteis	17%
B. Lixo de jardim e parque, e outros lixos orgânicos (não-alimentar), e lixo alimentar	15%

Tabela 5: Carbono Orgânico Degradável em metano para os principais tipos de lixo



Se a composição do percentual de cada tipo de lixo for conhecida, a média ponderada do carbono orgânico degradável pode ser estimada conforme a seguir:

$$\% \text{DOC}_{\text{CH}_4} (\text{por peso}) = 0,17(\text{A}) + 0,15(\text{B}) \quad \text{Eq: 7}$$

Onde:

A é o percentual de papel e têxteis no lixo.

B é o percentual de lixo de jardins e parques e outro lixo orgânico como, por exemplo, lixo alimentar.

A Tabela 6, a seguir, apresenta a composição do lixo na área metropolitana de Florianópolis. Esta composição foi utilizada para estimar a fração orgânica degradável do lixo.

	Composição (% do lixo úmido)	
	Lixo Urbano	Lixo Rural e Semi-Urbano
A: Papel, papelão, têxtil	26,8%	32,4%
B: Lixo alimentar e verde e madeira	45,9%	34,5%
Inertes	27,3%	33,1%
Total	100%	100%

Tabela 6: Composição do lixo brasileiro

A média ponderada para o carbono orgânico degradável foi estimada conforme a seguir:

$$\% \text{DOC}_{\text{CH}_4} = 0,17 * \text{A} + 0,15 * \text{B}$$

Aplicando esta equação, o valor %DOC_{CH4} para o lixo urbano é 0,1136.

Aplicando esta equação, o valor % DOC_{CH4} para o lixo rural e semi-urbano é 0,107.

Para avaliar o cenário de linha de base, a pressuposição mais conservadora do valor %DOC_{CH4} é o do lixo urbano. Este valor a seguir será utilizado para estabelecer os sinais do cenário da linha de base.

Estimativa de F

Foi presumido um valor de F de 55%.

Estimativa de L_o

Com base na estimativa dos diferentes parâmetros necessários, o potencial de geração de metano foi estimado como a seguir:

$$L_o = \text{MCF} * \text{DOC}_{\text{CH}_4} * \text{F} * (16/12) \quad \text{Eq: 8}$$



$$Lo = 1 * 0,1136 * 0,55 * (16/12) = 0,0832 \text{ Mg CH}_4 / \text{Mg Lixo}$$

Esse valor pode ser convertido num volume usando a densidade do metano nas condições normais de pressão e temperatura:

$$Lo = 0,0832 / 0,0007168 = 116 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 / \text{t Lixo}$$

As diretrizes do IPCC estabelecem que o valor de Lo pode ir de menos de 100 a mais de 200 $\text{m}^3 \text{CH}_4 / \text{t Lixo}$. Isto mostra que os valores estimados estão dentro da faixa aceitável.

Estimativas da Quantidade de Lixo

Conforme previamente mencionado, o aterro sanitário de Tijuquinhas recebe lixo desde 1991. A quantidade de lixo já depositado foi medida com uma balança. A entrada de lixo projetada foi estimada com base na recebida no ano anterior, com um aumento presumido de 2%. A Tabela 7 apresenta a quantidade de lixo sólido que se espera que seja depositado no local. Foi estimado que o local cessará de aceitar lixo em 31 de dezembro de 2013.

Ano	Quantidade de Lixo (Toneladas)
1991	16 179
1992	64 085
1993	69 525
1994	72 336
1995	82 731
1996	93 690
1997	103 529
1998	121 115
1999	126 466
2000	141 175
2001	141 093
2002	181 949
2003	190 430
2004	188 980
2005	236 212
2006	240 936
2007	245 755
2008	250 670
2009	255 683
2010	260 797
2011	266 013
2012	271 333
2013	276 760

Tabela 7: Previsão de Lixo Sólido Municipal Depositado no Aterro de Tijuquinhas durante a Vida Útil do Projeto

Quantidade Total de Metano Recuperável

Aplicando o modelo aprovado utilizando parâmetros estimados, pode ser avaliada a quantidade total de metano gerado no Aterro de Tijuquinhas, como indicado a seguir.

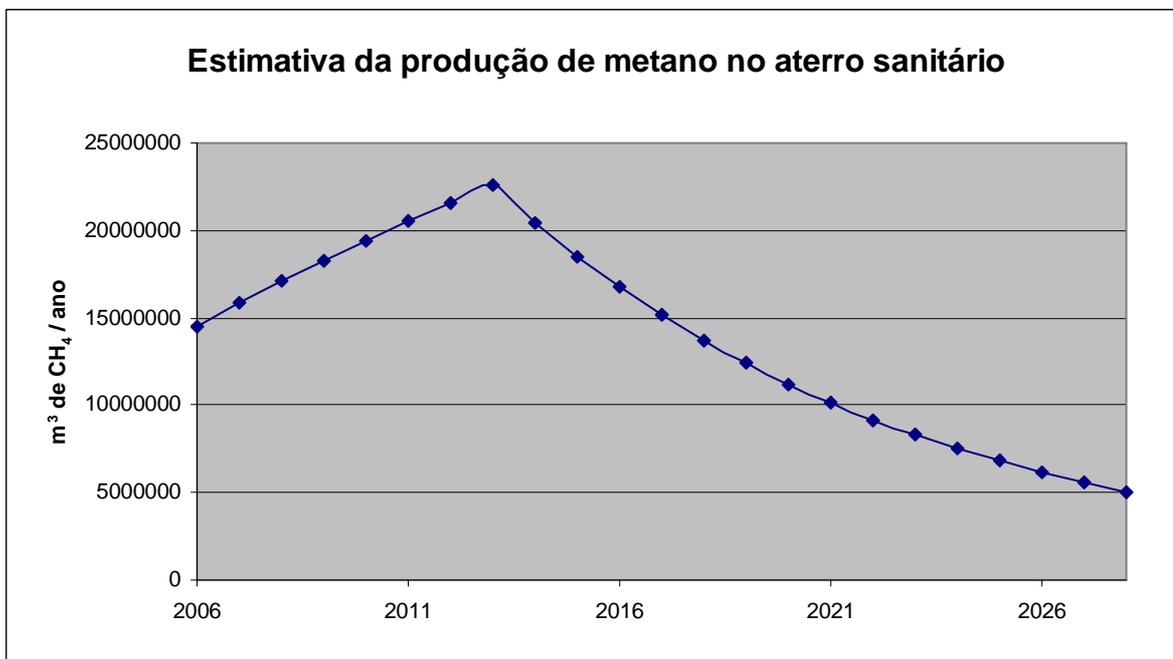


Figure 6 : Estimativa da geração de metano no aterro sanitário.

A quantia total de metano recuperável foi ajustada de acordo com o planejamento da operação. O lixo depositado estará conectado à rede após um atraso necessário. O gás do aterro somente poderá ser coletado de modo seguro quando uma quantia mínima tenha sido depositada e quando o movimento dos caminhões no aterro não interferir na coleta de gás do aterro.

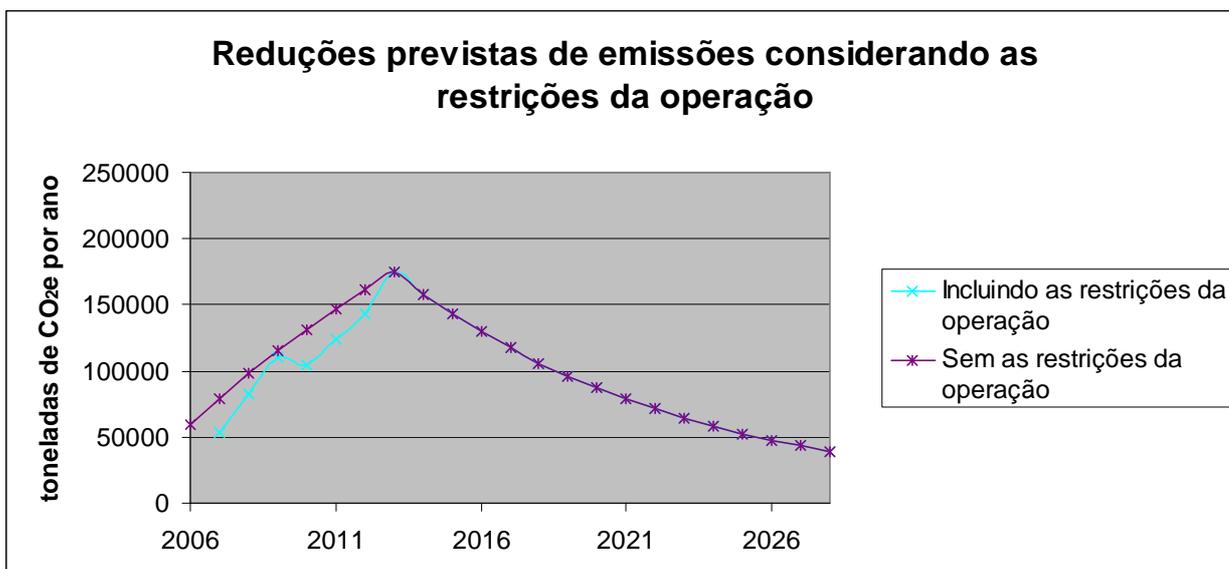


Figura 7: Integração das restrições da operação nas reduções de emissões previstas do projeto



Estimativa prévia das reduções de emissões

Conforme descrito no item B.6.1, a quantia de metano que seria destruída pela atividade de projeto (ER_y) deve ser calculada com a seguinte equação:

$$ER_Y = [LFG_{flare,y} * W_{CH_4,y} * D_{CH_4}] * [(1 - AF) * GWP_{CH_4}] - EL_{IMP} * CEF_{electricity,y} - PE_{flare,y} (1 - AF)$$

Onde,

$LFG_{flare,y}$	Quantidade de gás de aterro queimada durante o ano em metros cúbicos (m^3)
$W_{CH_4,y}$	Fração média de metano do gás do aterro
D_{CH_4}	Densidade do metano expressado em $t_{CH_4}/m^3_{CH_4}$
EL_{IMP}	Eletricidade incremental líquida importada, definida como diferença das importações do projeto menos quaisquer importações de eletricidade na linha de base, para atender aos requisitos do projeto, em MWh
$CEF_{electricity,y}$	Intensidade das emissões de CO_2 da eletricidade deslocada, em tCO_2e/MWh . Isto pode ser estimado utilizando ACM0002 ou AMSI.D, se a capacidade estiver dentro dos limites para projetos de pequena escala, quando a eletricidade da rede é utilizada ou deslocada.
GWP_{CH_4}	O Valor do Potencial de Aquecimento Global para o metano para o primeiro período de compromisso é $21 tCO_2e/tCH_4$
AF	Fator de ajuste
$PE_{flare,y}$	Emissões de queima do fluxo residual de gás no ano y em tCO_2e

Para a finalidade da estimativa prévia das reduções de emissões do projeto, o valor dos parâmetros foi estabelecido conforme descrito a seguir:

$LFG_{flare,y}$	Ver figura 7	
$W_{CH_4,y}$	50%	Valor de acordo com o modelo
D_{CH_4}	0,0007168 $tCH_4/m^3_{CH_4}$	Valor de acordo com o modelo
$PE_{flare,y}$	0	Emissões esperadas de gases de efeito estufa depois da combustão do gás de aterro
EL_{IMP}	7 Wh/m^3_{LFG}	Consumo elétrico esperado do soprador
$CEF_{electricity,y}$	267,7 $kgCO_2e/MWh$	Queira ver a seção B.6.2
GWP_{CH_4}	21	
AF	10%	



A eletricidade será importada para operar o soprador que criará o vácuo dentro do aterro. O consumo de eletricidade foi estimado em 7 Wh/ m³ de gás de aterro tratado.

As estimativas das emissões de CO₂ em relação ao consumo elétrico do sistema de extração do gás estão descritas na tabela a seguir:

Ano		Emissões previstas de CO ₂ devidas ao consumo elétrico do projeto (toneladas de CO ₂ e/ano)
2008	8 meses	15
2009	12 meses	31
2010	12 meses	29
2011	12 meses	34
2012	12 meses	40
2013	12 meses	48
2014	12 meses	43
2015	12 meses	39
2016	12 meses	36
2017	12 meses	33
2018	12 meses	29
2019	12 meses	26
2020	12 meses	24
2021	12 meses	21
2022	12 meses	19
2023	12 meses	18
2024	12 meses	16
2025	12 meses	15
2026	12 meses	13
2027	12 meses	12
2028	12 meses	11
2029	4 meses	3
Total	21 anos	555

Tabela 8: Emissões de CO₂ associadas com o consumo de eletricidade do projeto

Fugas:

Nenhum efeito de fugas precisa ser considerado na metodologia utilizada.



Estimativa prévia das reduções de emissões

Utilizando os dados, a estimativa prévia das reduções de emissões é conforme a seguir:

Ano		Reduções previstas de emissões do projeto (toneladas de CO ₂ e/ano)
2008	8 meses	54 656
2009	12 meses	110 830
2010	12 meses	104 338
2011	12 meses	123 830
2012	12 meses	143 670
2013	12 meses	174 969
2014	12 meses	158 318
2015	12 meses	143 251
2016	12 meses	129 619
2017	12 meses	117 284
2018	12 meses	106 124
2019	12 meses	96 024
2020	12 meses	86 886
2021	12 meses	78 618
2022	12 meses	71 139
2023	12 meses	64 367
2024	12 meses	58 241
2025	12 meses	52 698
2026	12 meses	47 685
2027	12 meses	43 146
2028	12 meses	39 041
2029	4 meses	11 775
Total	21 anos	2 016 509

Tabela 9: Estimativa prévia das reduções de emissões do projeto



B.6.4 Resumo da estimativa prévia das reduções de emissões

>>

Ano		Estimativa das emissões da atividade de projeto (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa da linha de base de emissões (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa das fugas (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa das reduções de emissões (toneladas de CO ₂ e)
2008	8 meses	94 303	148 959	-	54 656
2009	12 meses	145 460	256 290	-	110 830
2010	12 meses	133 550	237 888	-	104 338
2011	12 meses	134 861	258 691	-	123 830
2012	12 meses	137 100	280 770	-	143 670
2013	12 meses	145 485	320 454	-	174 969
2014	12 meses	131 641	289 959	-	158 318
2015	4 meses	39 705	87 455	-	47 750
Total (toneladas de CO₂e)		962 105	1 880 466	-	918 361

Tabela 10: Resumo da estimativa prévia das reduções de emissões para o primeiro período de crédito

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

B.7.1 Dados e Parâmetros Monitorados:

Dados / Parâmetros:	2. LFG flare.y
Unidade de Dados:	m ³
Descrição:	Quantidade de gás de aterro capturado
Fonte de dados utilizados:	Medido por um medidor fluxômetro. Os dados devem ser somados mensal e anualmente.
Valor dos dados aplicados para a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas em B.6	Ver figura 7
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Será utilizado um fluxômetro. Os dados serão automaticamente e continuamente monitorados e registrados. Os dados serão checados a cada dia útil pelo administrador do gás do aterro.
Procedimentos de Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade a serem aplicados:	O fluxômetro será calibrado conforme as recomendações do fabricante, pelo menos uma vez por ano por uma entidade oficialmente acreditada. Os fluxômetros serão submetidos a um processo regular de manutenção, teste e calibragem conforme as especificações do fabricante para assegurar a precisão.
Qualquer comentário:	



Dados / Parâmetros:	5. $PE_{flare,y}$
Unidade de Dados:	tCO ₂
Descrição:	Emissões do projeto devido à queima do fluxo residual de gás no ano y
Fonte de dados utilizados:	Calculado
Valor dos dados aplicados para a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas em B.6	0 tCO ₂
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Os parâmetros utilizados para determinar as emissões do projeto devido à queima do fluxo residual de gás no ano y ($PE_{flare,y}$), serão calculados a partir da “Ferramenta para determinação das emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano”. Os parâmetros utilizados para determinação de $PE_{flare,y}$ são $LFG_{flare,y}$, $W_{CH_4,y}$, $f_{v,i,h}$, $f_{v,CH_4,FG,h}$ e $t_{O_2,h}$.
Procedimentos de Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade a serem aplicados:	A manutenção regular assegurará a operação ótima do queimador. Os analisadores serão calibrados anualmente de acordo com as recomendações do fabricante.
Qualquer comentário:	O queimador será projetado de tal modo que apresente uma temperatura interna de combustão acima de 700°C.

Dados / Parâmetros:	6. $W_{CH_4,y}$
Unidade de Dados:	m ³ CH ₄ / m ³ LFG
Descrição:	Fração de metano no gás de aterro
Fonte de dados utilizados:	Medidos preferivelmente por um analisador contínuo da qualidade do gás.
Valor dos dados aplicados para a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas em B.6	50%
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Um analisador infravermelho de gás será usado. A qualidade do gás será registrada continuamente através do registro de dados. A medição será feita com o gás úmido e corrigida em base seca.
Procedimentos de Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade a serem aplicados:	O analisador de gás será submetido a um processo regular de manutenção, teste e calibragem conforme as especificações do fabricante para assegurar a precisão. A calibragem será feita ou manual ou automaticamente e semanalmente. Uma vez por ano, o analisador de gás será calibrado por uma empresa independente.
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	7. T
Unidade de Dados:	° C
Descrição:	Temperatura do gás de aterro
Fonte de dados utilizados:	Medida para determinar a densidade do metano D_{CH_4} . Nenhum monitoramento separado da temperatura é necessário ao utilizar fluxômetros, que automaticamente medem a temperatura e



	a pressão, expressando os volumes de LFG em metros cúbicos normalizados.
Valor dos dados aplicados para a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas em B.6	0°C (apropriado para o modelo de gás de aterro)
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Os dados serão continuamente registrados através de um registro de dados.
Procedimentos de Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade a serem aplicados:	O medidor da temperatura será calibrado conforme a recomendação do fabricante. Será submetido a um processo regular de manutenção, teste e calibragem conforme as especificações do fabricante para assegurar a precisão.
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	8. P
Unidade de Dados:	Pa
Descrição:	Pressão do gás de aterro.
Fonte de dados utilizados:	Medido para determinar a densidade do metano D_{CH_4} . Nenhum monitoramento separado de pressão é necessário ao utilizar fluxômetros que, automaticamente, medem a temperatura e a pressão, expressando os volumes de LFG em metros cúbicos normalizados.
Valor dos dados aplicados para a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas em B.6	1,013bar
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Os dados serão registrados através de um registro de dados.
Procedimentos de Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade a serem aplicados:	O medidor da pressão será calibrado conforme a recomendação do fabricante. Será submetido a um processo regular de manutenção, teste e calibragem conforme as especificações do fabricante para assegurar a precisão.
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	10. EL _{IMP}
Unidade de Dados:	MWh
Descrição:	Quantidade total da eletricidade importada para atender às necessidades do projeto .
Fonte de dados utilizados:	Requerido para determinar as emissões de CO ₂ devidas ao uso de eletricidade ou outras fontes de energia para operar a atividade de projeto.
Valor dos dados aplicados para a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas em B.6	7 Wh/m ³
Descrição dos métodos de	O consumo de eletricidade será monitorado continuamente e



medição e procedimentos a serem aplicados:	arquivado no formato eletrônico.
Procedimentos de Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade a serem aplicados:	O medidor será submetido a um processo regular de manutenção, teste e calibragem conforme as especificações do fabricante para assegurar a precisão.
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	13. Requisitos regulamentares relativos a projetos de gás de aterro
Unidade de Dados:	Teste
Descrição:	Requisitos regulamentares relativos a projetos de gás de aterro.
Fonte de dados utilizados:	
Valor dos dados aplicados para a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas em B.6	Não se aplica.
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	As informações, ainda que registradas anualmente, são utilizadas para a mudança do fator de ajuste (AF) ou diretamente $MD_{reg,y}$ na renovação do período de crédito.
Procedimentos de Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade a serem aplicados:	Toda a documentação de suporte e as hipóteses serão tornadas disponíveis para a revisão por um verificador.
Qualquer comentário:	

Dados / Parâmetros:	$fV_{i,h}$
Unidade de Dados:	-
Descrição:	Fração volumétrica do componente i no gás residual, na hora h onde $i = CO_2, O_2$
Fonte de dados utilizados:	Analisador de gás
Valor dos dados aplicados para a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas em B.6	Como $PE_{flare,y}$ foi estimado em 0, os valores não são utilizados no cálculo das reduções esperadas de emissões em B.6.
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Uma amostra do gás será tirada na exaustão, e atravessará uma armadilha de condensação antes de ser analisada. O valor será registrado através de um registro de dados pelos menos cada hora. A medição será feita com o gás seco.
Procedimentos de Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade a serem aplicados:	Os analisadores serão calibrados de acordo com as recomendações do fabricante, pelo menos anualmente. Uma verificação do nível do zero e de um valor típico devem ser realizados, comparando com um gás de normalização certificada.
Qualquer comentário:	Conforme definido na ferramenta para determinação das emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano, N_2 será determinada a partir das concentrações de CH_4, CO_2 e O_2 .

Dados / Parâmetros:	$fV_{CH_4,FG,h}$
Unidade de Dados:	mg/m^3
Descrição:	Concentração de metano no gás de exaustão do queimador, com



	referência ao gás seco, nas condições normais, na hora h .
Fonte de dados utilizados:	Analisador contínuo de gás.
Valor dos dados aplicados para a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas em B.6	$f_{V_{CH_4,FG,h}} = 0$ Seguindo campanhas de teste efetuadas sobre queimadores similares, foi demonstrado que não resíduo significativo de metano pode ser medido na exaustão de um queimador de alta eficiência.
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Continuamente. Os valores são mediados por hora ou menor intervalo de tempo. Analisadores de amostras com instrumento de remoção da água e das partículas, ou analisador no local para determinação do nível de umidade. O ponto de medição (ponto de amostragem) deve estar na parte de cima do queimador (80% da altura total do queimador). O processo de amostragem deve ser realizado com sondas de amostragem adaptadas para temperaturas elevadas.
Procedimentos de Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade a serem aplicados:	Os analisadores serão calibrados de acordo com as recomendações do fabricante, pelo menos anualmente. Uma verificação do nível do zero e de um valor típico será realizada, comparando com um gás de normalização certificada.
Qualquer comentário:	O monitoramento deste parâmetro é aplicável só no caso de queimadores enclausurados, e de monitoramento contínuo da eficiência do queimador. Os instrumentos de medição podem ler ppmv ou valores em percentagens. Para converter ppmv em mg/m^3 , precisa simplesmente multiplicar por 0,716. 1% é igual à 10 000 ppmv.

Dados / Parâmetros:	$t_{O_2,h}$
Unidade de Dados:	-
Descrição:	Fração volumétrica de O_2 no gás de exaustão do queimador, na hora h
Fonte de dados utilizados:	Analisador contínuo de gás.
Valor dos dados aplicados para a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas em B.6	Como $PE_{flare,y}$ foi estimado em 0, os valores não são utilizados no cálculo das reduções esperadas de emissões em B.6.
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Continuamente. Os valores são mediados por hora ou menor intervalo de tempo. Analisadores de amostras com instrumento de remoção da água e das partículas serão usados. O ponto de medição (ponto de amostragem) deve estar na parte de cima do queimador (80% da altura total do queimador). O processo de amostragem será realizado com sondas de amostragem adaptadas para temperaturas elevadas.
Procedimentos de Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade a serem aplicados:	Os analisadores devem ser calibrados de acordo com as recomendações do fabricante e pelo menos anualmente. Uma verificação do nível do zero e de um valor típico será realizada, comparando com um gás de normalização certificada.



Qualquer comentário:	
Dados / Parâmetros:	T_{flare}
Unidade de Dados:	° C
Descrição:	Temperatura do gás de exaustão do queimador
Fonte de dados utilizados:	Um termopar tipo N será utilizado.
Valor dos dados aplicados para a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas em B.6	Não se aplica.
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Os dados serão continuamente registrados através de um registro de dados.
Procedimentos de Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade a serem aplicados:	Os termopares serão trocados ou calibrados anualmente de acordo com as recomendações do fabricante.
Qualquer comentário:	Um sensor UV fornecerá também uma outra indicação sobre a queima efetiva do gás de aterro no queimador.

B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:

>>

Os equipamentos de monitoramento descritos nesse documento podem ser modificados para satisfazer as exigências da operação ou ajustagens do sistema. Qualquer modificação levará em conta as exigências de monitoramento especificadas na metodologia aplicada e serão sujeitas a exame no processo de verificação.

Metodologia aplicada:

Metodologia de Monitoramento Aprovada ACM0001 “Metodologia de monitoramento consolidada para atividades de projeto de gás de aterro” – Versão 5.

1. Breve descrição de como a metodologia será aplicada

Como parte da metodologia de monitoramento aprovada, é aceitável presumir que o volume de LFG efetivamente recuperado é uma indicação do volume de gás que teria sido emitido sem o projeto. Isto será monitorado.

Conforme a recomendação da “Ferramenta para determinação das emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano”, todas as concentrações e fluxos de gás se referirão as condições secas (a umidade será removida da amostra, ou descontada do fluxo e da composição).

As reduções de emissões são definidas como as diferenças de emissões na situação da linha de base e na situação do projeto, conforme a equação número 1. Os dados serão analisados mensalmente e, a seguir, totalizados para obter as reduções de emissões anuais. Como a instrumentação fornecerá séries de cifras finitas, os dados serão analisados conforme a seguir:



$$MD_{project,y} = \sum_{m=1}^{12} \left(\sum_{h=1}^{Hm} \left(\frac{0.016 \sum_{t=1}^{N_h} (LFG_{flare,t,h} * W_{CH4,t,h})}{N_h} * \eta_{flare,h} \right) \right)$$

Onde,

$$\eta_{flare,h} = \begin{cases} 0 \rightarrow \text{if} . \frac{\sum_{t=1}^{N_h} N_{>500^{\circ}C,t}}{N_h} * 60 \leq 40mn \\ (1 - \frac{TM_{fg,h}}{TM_{rg,h}}) \rightarrow \text{if} . \frac{\sum_{t=1}^{N_h} N_{>500^{\circ}C,t}}{N_h} * 60 > 40mn \end{cases}$$

Onde,

$MD_{project,y}$ é o metano efetivamente destruído/queimado durante o ano y em tCH₄

$LFG_{flare,t,m}$ é a quantidade de gás de aterro capturada em m³/hr e queimada no tempo t.

$W_{CH4,t,m}$ é a concentração de metano no gás de aterro na ocasião t do mês m.

N_h é o número de dados disponíveis durante a hora determinada.

Hm é o número de horas no mês considerado.

0,016 = peso molecular do metano (t/kmol)

22,4 = volume molecular a 0 °C e 1013 hPa (m³/kmol)

$\eta_{flare,h}$ é a eficiência do queimador durante a hora h.

$N_{>500^{\circ}C,t}$ vale 1 se a temperatura do queimador está acima de 500°C; e 0 se a temperatura do queimador está abaixo de 500°C.

O peso molecular do metano será ajustado de acordo com a pressão e a temperatura do gás do aterro.

2. Dados a serem coletados ou utilizados de modo a monitorar as emissões a partir da atividade de projeto e como estes dados serão arquivados



Instrumentação

Nº de ident.	Variável	Fonte	Unidade	Frequência do registro	Método e frequência de calibragem	Valor por defeito a ser usado em caso de falha	Comentário
2. LFG flare..y	Quantidade total de gás de aterro capturada	Fluxômetro	m ³	Continuamente ⁶	Anualmente ou conforme as exigências do fabricante se forem mais estritas. A calibração será feita por uma entidade oficialmente acreditada.	Média diária do volume no mês precedente	Medido por um medidor fluxômetro. Dados serão totalizados mensalmente e anualmente. Um tubo de pitot ou fluxômetro com placa de orifício será utilizado, ou um instrumento equivalente que fornece o mesmo nível de precisão e robustez.

⁶ A medição será contínua, os dados serão recordados cada 6 minutos.



6. W_{i,y}	Fração do componente <i>i</i> no gás medido	Analizador de gás	m ³ <i>i</i> /m ³ de gás	Continuamente	Calibragem feita semanalmente e automaticamente, ou manualmente por um técnico da Proactiva conforme as recomendações do fabricante Bi-anualmente por um representante do fabricante ou um laboratório independente.	No caso de falha no fluxo residual de gás de aterro, medições serão tomadas manualmente e diariamente com um aparelho infravermelho portátil	Um analisador fixo de gás será utilizado ou um instrumento equivalente que fornece o mesmo nível de precisão e robustez. No fluxo residual de gás, <i>i</i> = CH ₄ , O ₂ , CO ₂ No fluxo de gás de exaustão, <i>i</i> = CH ₄ , CO ₂
7 T	Temperatura do gás de aterro	Medidor de temperatura	°C	Continuamente	Anualmente, por um técnico da Proactiva	Média diária da temperatura no mês precedente	Dispositivos analógicos Medida para determinar a densidade do metano D _{CH₄} ; <i>Esses dispositivos podem ser substituídos por um fluxômetro, que integra a medição da pressão e da temperatura para fornecer uma leitura direta do fluxo normalizado de gás.</i>
8 P.	Pressão do gás de aterro	Medidor de pressão	Pa	Continuamente	Anualmente, por um técnico da Proactiva	Média diária da pressão no mês precedente	



10. EL_{Imp}	Quantidade total de eletricidade e/ou outras fontes de energia, que está usada no projeto para o bombeamento do gás, e o transporte de calor (não derivado do gás)	Medidor de eletricidade importada	kWh	Monitoramento constante	Conforme as especificações do fabricante e o acordo com o fornecedor de eletricidade	Média diária do consumo de eletricidade no mês precedente	Somente a eletricidade da rede será utilizada para abastecer os sopradores e ligar o queimador.
13.	Requisitos regulamentares relativos a projetos de gás de aterro	Publicação oficial	Teste	Na renovação do período de crédito	Não se aplica	Não se aplica	Requerido para a mudança do fator de ajuste (AF) ou diretamente MD _{reg..y}



A unidade de abstração e queima pode ser representada conforme a seguir.

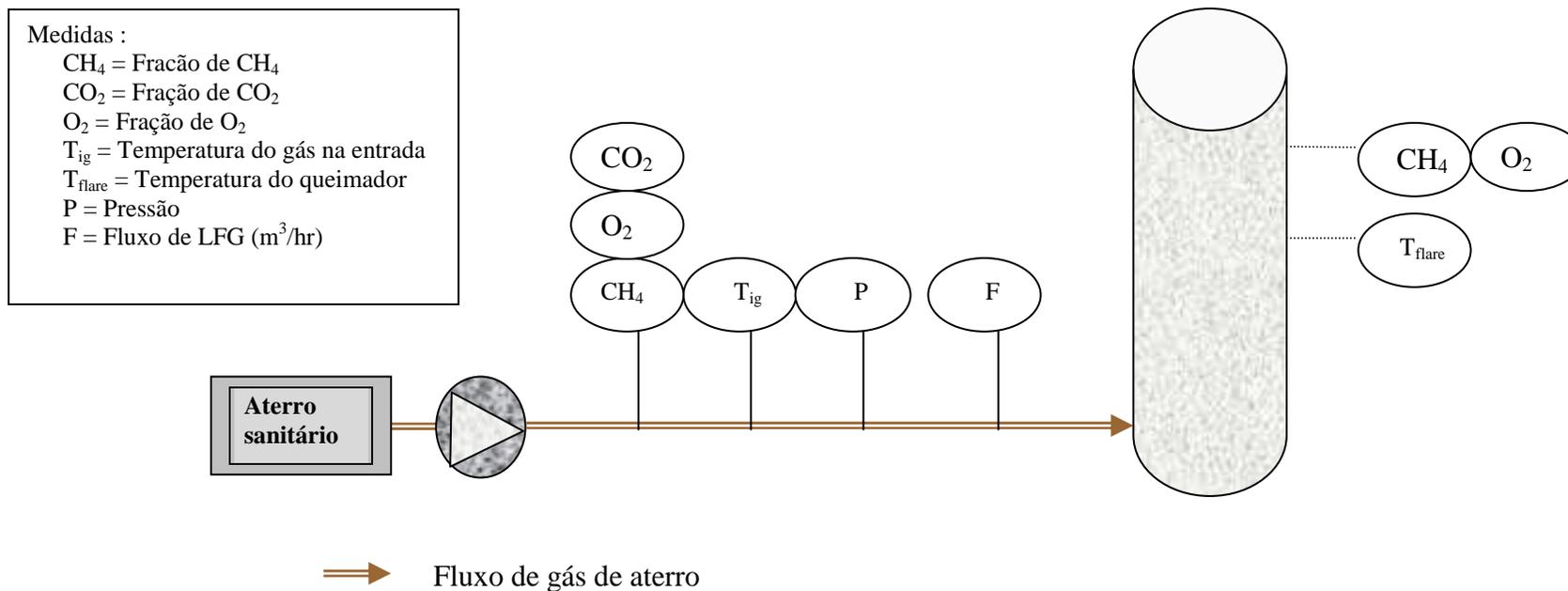


Figura 7 : Diagrama de Tubulação e Instrumentação a ser implantado no local do aterro sanitário de Tijuquinhas da Proactiva



Procedimentos de calibragem:

Os instrumentos serão calibrados de acordo com as recomendações dos fabricantes ou da metodologia ACM0001. Os procedimentos mais estritos serão aplicados. A frequência e os procedimentos de calibragem são detalhados na tabela precedente.

Procedimentos de registro:

A maioria dos dados será registrada através de um registro de dados. O arquivo será convertido numa planilha usando a formato pré-definido. Em seguida, o arquivo será usado diretamente para o relatório de verificação.

Os dados que não foram arquivados automaticamente, serão registrados pelo técnico do gás de aterro num formulário dedicado, diariamente de segunda-feira até sábado.

Os formulários em papel serão agregados e conservados no local. Os dados eletrônicos serão armazenados no disco rígido de um computador do local.

Mensalmente, os dados do registro de dados serão descarregadas num computador do escritório, e os dados serão transferidos numa planilha dedicada. O computador será localizado num escritório diferente do registro de dados.

Procedimentos para cuidar das ajustagens e incertezas dos dados de monitoramento:

Conforme descrito na tabela precedente, métodos alternativos podem ser utilizados em alguns casos para monitorar a performance da atividade de projeto. Caso ajustagens tiverem que ser realizados, será feito manualmente. Todas as mudanças serão marcadas.

O relatório de verificação avaliará a incerteza associada a cada categoria de ajustagens.

Todos os dados serão conservados no local até 2 anos após o encerramento do período de obtenção dos créditos.

Procedimentos para audits internos, revistas de performance, e ações corretivas a ser tomadas

Mensalmente, o Diretor Gerente do local passará em revista a performance da atividade de projeto, e tomará as ações necessárias.

A renovação anual das licenças de operação requiere a verificação do cumprimento do local com a legislação a mais recente. Não é considerado necessário a realização de audits adicionais.



Coleta de dados:

Alguns dados são coletados automaticamente através de um registro de dados que terá informações como a temperatura da chama, o fluxo de gás.

Uma inspeção diária será realizada por um técnico de gás de aterro. Durante a visita, o técnico de gás de aterro verifica a instrumentação e monitora dados como, por exemplo, a qualidade do gás, o fluxo de gás, o vácuo, e a temperatura do queimador.

Durante a visita diária, o técnico de gás de aterro analisa os dados e equilibra o sistema de coleta de gás do aterro para adequar a sucção do aterro de modo a manter uma qualidade de gás constante. Periodicamente, a qualidade e o nível de vácuo do gás são verificados em cada poço de gás, utilizando um medidor de gás portátil. Este plano de monitoramento permite maximizar a coleta de gás e manter a infra-estrutura.

Durante a visita diária, o técnico analisa os dados e ajusta o vácuo aplicado dentro do aterro sanitário de modo a manter uma qualidade e um fluxo de gás constante.

A qualidade e o nível de vácuo do gás também são verificados diretamente em cada poço de gás, utilizando um medidor de gás portátil. Este monitoramento de rotina permite identificar os poços de gás com baixa performance e tomar as ações corretivas necessárias. A combinação dessas duas inspeções otimiza a eficiência de coleta de gás de aterro.

Análise dos dados:

Os dados são analisados diariamente pelo operador. Em caso de mudança de um parâmetro, o operador pode reagir rapidamente e resolver quaisquer problemas potenciais.

Todos os dados requeridos para os cálculos das reduções de emissões serão mantidos no banco de dados de monitoramento no local. Estas informações serão comunicadas mensalmente.

Armazenamento dos dados:

Os dados serão monitorados e arquivados conforme descrito na metodologia de monitoramento ACM0001.

Conforme recomendado, os dados serão mantidos durante dois anos após o final do período de crédito ou a última emissão de RCEs para esta atividade de projeto, o que ocorrer mais tarde.

Responsabilidade pela Administração do Projeto

A implementação e operação do projeto estarão sob a Supervisão direta do Gerente do Aterro, que estará subordinado ao Gerente da Planta de Tratamento e/ou o Diretor da Proactiva Meio Ambiente - Brasil.



Organização da administração do projeto

O registro do projeto é administrado pelo Departamento de Meio Ambiente e Qualidade da Veolia Propreté com sede na França, em estreita colaboração com o Diretor Gerente da Proactiva e o Diretor de Tratamento da Proactiva.

O monitoramento, a medição e os relatórios serão realizados conforme o procedimento a seguir. Este procedimento permite numerosas checagens cruzadas da validade dos dados.

Operação Normal

Técnico de Gás de Aterro da Proactiva:

- Monitorar diariamente os principais parâmetros (papel)
- Transmissão mensal dos dados para o Gerente do Aterro
- Realizar manutenção preventiva e a calibragem necessária



Gerente do Aterro da Proactiva:

- Verificar a qualidade dos dados
- Informar mensalmente o número de REs
- Realizar os investimentos programados de modo a melhorar a coleta do gás de aterro e sua combustão.



Informar o **Diretor de Tratamento** e o **Diretor Gerente da Proactiva Brasil**

Contingências

Em caso de problemas imprevistos

- Alertar o Gerente do Aterro
- Utilizar o procedimento de identificação e solução de erros definido pelos fabricantes

Em caso de problemas imprevistos

- Analisar a natureza do problema
- Agir de modo correspondente para limitar o impacto sobre o projeto de MDL
- Em caso de uma falha grave, informar diretamente o Gerente da Instalação de Tratamento

Figura 9: Organização do monitoramento e relatórios.



Treinamento do pessoal de monitoramento

Uma vez por ano, o pessoal de monitoramento será treinado interna ou externamente.

O treinamento incluirá:

- Ajuste do sistema de coleta de gás de aterro
- Calibragem do equipamento de monitoramento
- Impacto do monitoramento sobre a atividade de MDL

Procedimento em caso de falha

No caso de falha de um dos equipamentos (fluxômetro, analisador de gás, medidor, etc.), o fornecedor será avisado imediatamente. Se for possível, o conserto será realizado. Se o equipamento danificado não pode ser consertado, ele será substituído por uma unidade idêntica ou equivalente o mais cedo possível. Em alguns casos, ferramentas portáteis serão utilizadas para realizar o monitoramento diário do parâmetro, ou parâmetros, que está faltando. Estes dados serão registrados em papel.

A tabela precedente indica os procedimentos alternativos de medição, que serão usados em caso de falha de um dispositivo de medição.

O queimador estará equipado com um sistema de telemetria, permitindo informar ao técnico de gás de aterro caso a chama seja interrompida.

Se a chama for interrompida, nenhum gás do aterro será queimado e nenhum crédito será reivindicado durante este período. As horas de operação do queimador serão monitoradas como parte dos procedimentos de monitoramento.

No caso de falha de um dos dispositivos de monitoramento, ferramentas portáteis serão utilizadas para realizar o monitoramento diário periódico do parâmetro, ou parâmetros, que está faltando. Estes dados serão registrados em papel.

Será feito um registro manual e diário de um conjunto de dados. Os dados serão utilizados para checagem cruzada da operação do registro de dados como informação de backup, que poderia ser utilizada para verificação em caso de falha do registro de dados.

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

>>

A metodologia de monitoramento e o estudo da linha de base foram concluídos em 11/09/2006.

Gary Crawford e Lionel Bondois da Veolia Propreté aplicaram a metodologia de linha de base e de monitoramento à atividade de projeto. A Veolia Propreté é participante do projeto relacionado no Anexo 1.



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

C.1 Duração da atividade de projeto:

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

>>

21/09/2006

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

>>

21 anos

C.2 Escolha do período de obtenção de crédito e informações conexas:

C.2.1. Período renovável de obtenção de crédito

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

>>

01/05/2008, ou na data de registro da atividade de projeto de MDL, o que acontecer por último.

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

>>

7 anos

C.2.2. Período fixo de obtenção de crédito:

C.2.2.1. Data de início:

>>

Não se aplica

C.2.2.2. Duração:

>>

Não se aplica



SEÇÃO D. Impactos ambientais

>>

D.1. Documentação sobre a análise dos impactos ambientais, incluindo impactos fora dos limites do aterro:

>>

A atividade de projeto consiste na captura e queima do gás de aterro, evitando assim emissões difusas e descontroladas de gás. A atividade de projeto melhorará a operação global do aterro e reduzirá ao nível local e global os efeitos ambientais negativos que resultam das liberações descontroladas do gás de aterro.

A principal preocupação ambiental com relação às emissões de gás de aterro, é que o gás contém uma média de 50% de metano, um gás de efeito estufa poderoso que contribui significativamente ao aquecimento global.

Além disso, as emissões de LFG podem prejudicar a saúde e a segurança ao nível local:

- Embora a maioria das emissões de LFG seja diluída rapidamente na atmosfera, existe um risco de explosão e/ou de incêndio nos espaços confinados, pode ser dentro do aterro ou fora dos limites dele.
- Outra ameaça potencial devido às emissões concentradas de LFG num espaço confinado, é o risco de danos por asfixia e/ou efeitos tóxicos em seres humanos.
- O gás de aterro contém também mais de 150 componentes em quantidades reduzidas que podem causar outros efeitos ambientais locais e globais, tais como, cheiros desagradáveis, depleção da camada estratosférica de ozônio, e criação de ozônio ao nível do solo.

A atividade de projeto contribuirá para mitigar os impactos negativos potenciais das emissões de gás do aterro sobre o Meio-ambiente. O projeto irá:

- Reduzir as emissões de gases de efeito estufa através de uma otimização da coleta e da combustão do metano para emitir somente CO₂.
- Minimizar a acumulação do LFG através de um sistema de coleta dinâmico e controlado, diminuindo assim o risco de explosão ou a ameaça potencial para a saúde humana.

Além disso, a instalação de um queimador de alta temperatura (>700°C) com um tempo de retenção acima de 0,3 segundo garantirá a destruição do metano, dos compostos orgânicos voláteis e da amônia, com uma eficiência prevista da combustão que excede 99%.

Para obter o licenciamento ambiental de novos aterros ou expansões de locais existentes, é necessário realizar um Estudo de Impacto Ambiental (EIA-RIMA de acordo com a lei brasileira). O EIA foi realizado em 2003, por uma empresa de engenharia especializada, e contemplou os impactos associados à expansão do aterro. Para a implementação do sistema de coleta e queima do gás de aterro, nenhum EIA adicional é necessário.

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

>>



Conforme indicado previamente, não são previstos impactos ambientais significativos devidos à atividade de projeto.



SEÇÃO E. Comentários das partes interessadas

>>

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

>>

Proactiva convidou as partes interessadas locais para participar de um reunião que teve sitio o dia 7 de novembro de 2006 na biblioteca municipal de Biguaçu, no estado de Santa Catarina.

Um documento intitulado “Projeto da Proactiva de captura e queima de gás do aterro sanitário de Tijuquinhas, versão 0” que descreve o projeto e pode ser considerado como a primeira versão do DCP, foi mandado previamente para as partes interessadas no dia 21 de Outubro por e-mail e depois pelo correio. Todas as partes interessadas receberam uma versão em português e uma em inglês. Elas descrevem a atividade de projeto, o cenário de linha de base, a adicionalidade, o calculo das reduções de emissões e o plano de monitoramento.

A seguir está indicada a lista das partes interessadas que foram convidadas a fazer comentários sobre o projeto. A primeira parte da lista corresponde às partes interessadas requeridas pela Autoridade Nacional Designada do Brasil.

- Prefeitura
 - Prefeitura Municipal de Biguaçu
- Câmara dos vereadores
 - Câmara dos Vereadores de Biguaçu
- Órgão Ambiental Estadual
 - Fatma – Fundação do meio Ambiente
- Órgão Ambiental Municipal
 - Secretaria de Agricultura de Biguaçu
- Fórum Brasileiro de ONGs
 - Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (FBOMS)
- Associações Comunitárias
 - Associação de moradores Bairro Tijuquinhas
 - Associação de moradores Jardim São Miguel
 - Associação de moradores Amigos de São Miguel
 - Associação de moradores de Cachoeiras
 - Associação de moradores de localidade da Estiva do Inferninho
 - Associação de moradores Irene e Carandaí
 - Associação de moradores Praia João Rosa
- Ministério Público
 - Promotora de Justiça da Comarca de Biguaçu
 - Procurador de Justiça

Uns partes interessadas adicionais foram convidadas a participar da reunião e submeter comentários sobre o projeto:

- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA
- Biblioteca Pública Municipal de Biguaçu
- ONG Ambiental Acqua Bios



- Fórum Catarinense de Produção + Limpa

Além disso, um exemplar do documento mencionado previamente ficou disponível para consulta pública na Biblioteca Pública Municipal de Biguaçu, a fim de receber comentários públicos.

Os comentários foram recebidos por e-mail ou durante a reunião com as partes locais interessadas.

A reunião com as partes locais interessadas começou com a introdução do Diretor da Proactiva, seguida por uma apresentação descrevendo o projeto:

- Descrição geral sobre os Gases de Efeito Estufa e a Mudança do Clima
- Descrição do Protocolo de Kyoto e do mecanismo de flexibilidade
- Descrição do ciclo de gerenciamento dos resíduos e do seu impacto sobre os gases de efeito estufa
- Experiência do promotor do projeto no desenvolvimento desse tipo de atividade
- Descrição da atividade de projeto

Os comentários foram recebidos num período de discussão de uma hora e meia, durante o qual as partes interessadas foram convidadas a fazer perguntas e comentários sobre o projeto. Esse período foi seguido por uma visita do local.

E.2. Resumo dos comentários recebidos:

>>

Os principais comentários recebidos até a presente data são descritos a seguir:

1. A Proactiva já explorou ou vai explorar alternativas de valorização do gás de aterro?
2. Um combustível fóssil auxiliar vai ser usado para ligar ou assistir a combustão do gás de aterro?
3. Porque foi escolhido um período de obtenção dos créditos de 7 anos renovável duas vezes em lugar de um período de obtenção dos créditos de 10 anos?
4. Quais são os benefícios do projeto ao nível social ou para as comunidades?

As partes interessadas fizeram outras observações sobre o operação do aterro, que não são ligadas ou alteradas pela atividade de projeto, tais como tratamento do chorume.

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

>>

Em relação aos comentários recebidos, a Proactiva apresenta as respostas a seguir:

- 1) Como parte do projeto de MDL, as alternativas à atividade de projeto foram avaliadas. A Proactiva realizou um estudo inicial para avaliar a viabilidade de um projeto de implantação de uma instalação com motores a gás para geração e venda de eletricidade. A principal barreira à



geração de energia é a falta de opções no mercado. O preço normal da eletricidade está muito abaixo do preço requerido para produzir eletricidade a partir de gás de aterro.

Em alguns casos, a energia térmica de gás de aterro pode ser usada por consumidores finais ou para tratar o chorume via um evaporador de chorume. No aterro sanitário de Tijuquinhas, a Proactiva já está implantando uma estação de tratamento mecânico e biológico do chorume. Precisa-se de uma quantidade mínima de energia térmica para a sua operação. Conseqüentemente não tem uma demanda suficiente para justificar o aproveitamento energético do gás de aterro no local.

Como o aterro sanitário de Biguaçu é localizado numa área remota, não foi identificado nenhum consumidor final susceptível de usar o gás de aterro dentro de um raio aceitável.

Conseqüentemente, não há possibilidade de um projeto econômico de aproveitamento energético de gás no aterro sanitário de Tijuquinhas na situação atual.

2) Vários tipos de queimador estão disponíveis no mercado. Alguns usam uma pequena quantidade de combustível fóssil para inflamar o gás de aterro, outros são inflamados via um sistema eletrônico de inflamação. Em todo caso, a metodologia definida pelo Conselho Executivo da CQNUMC e aplicada a esse projeto, estabelece claramente que todo combustível ou eletricidade sendo usado como parte da atividade de projeto, será monitorado e descontado das reduções de emissões reivindicadas.

3) A degradação do lixo num aterro sanitário é um processo que pode demorar até mais de 30 anos. Com a escolhida de um período de obtenção dos créditos de 7 anos, renovável duas vezes, a Proactiva vai investir a longo prazo para mitigar as emissões de gases de efeito estufa.

4) O projeto trará atividades adicionais na área de Biguaçu durante a construção e operação do projeto devido a contratação de subcontratantes locais. O projeto necessitará a contratação de pessoal qualificado para operar e manter a chama do queimador, bem como regular o sistema de coleta do gás de aterro.

Como essa tecnologia não é pratica comum no estado de Santa Catarina, a Proactiva terá que treinar empregados com relação à operação do sistema.

Além disso, os programas existentes de educação ambiental, organizados pela Proactiva na comunidade, serão ampliados.

Isso trará benefícios sociais e contribuirá para o desenvolvimento sustentável no estado de Santa Catarina.



Anexo 1

DADOS PARA CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DE PROJETO

Organização:	Proactiva Meio Ambiente – Brasil
Endereço:	Av. Chedid Jafet, 222
Prédio:	Bl. C – Cj.12 VI. Olímpia
Cidade:	São Paulo
Estado:	São Paulo
Código Postal:	CEP 04551-065
País:	Brasil
Telefone:	55-11-3046-9000
FAX:	
E-Mail:	hahn@proactiva.com.br
URL:	
Representado por:	Régis Hahn
Cargo:	Diretor Geral, Proactiva Meio Ambiente - Brasil
Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Hahn
Nome do meio:	
Nome:	Régis
Departamento:	
Celular:	
FAX direto:	55-11-3046-9001
Telefone direto:	55-11-3046-9007
E-Mail pessoal:	hahn@proactiva.com.br

Organização:	Proactiva Medio Ambiente
Endereço:	C/ Cardenal Marcelo Spinola
Prédio:	8 - Planta 3
Cidade:	Madrid
Estado:	
Código Postal:	28016
País:	Espanha
Telefone:	
FAX:	
E-Mail:	
URL:	
Representado por:	
Cargo:	Diretor Executivo do Departamento de Gerenciamento de Resíduos
Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Sabaté
Nome do meio:	
Nome:	Isidre
Departamento:	
Celular:	
FAX direto:	



Telefone direto:	+34 (0) 91 387 61 36
E-Mail pessoal:	isabate@proactiva.es

Organização:	Veolia Propreté
Endereço:	169 Avenue Georges Clémenceau
Prédio:	
Cidade:	Nanterre
Estado:	
Código Postal:	92735
País:	França
Telefone:	+ 33 (0) 1 46 69 3000
FAX:	+ 33 (0) 1 46 69 3001
E-Mail:	gcrawford@veolia-proprete.fr
URL:	
Representado por:	
Cargo:	Vice Presidente, Departamento Gases de Efeito Estufa
Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Crawford
Nome do meio:	
Nome:	Gary
Departamento:	
Celular:	
FAX direto:	+ 33 (0) 1 46 69 34 67
Telefone direto:	+ 33 (0) 1 46 69 30 00
E-Mail pessoal:	gary.crawford@veolia-proprete.fr



Anexo 2

INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO

Nenhum recurso público está envolvido nisto.



Anexo 3

INFORMAÇÕES DE LINHA DE BASE

Hipóteses sobre o modelo de geração de gás de aterro

k	0,1	
Lo	116	m ³ CH ₄ / t Lixo
Consumo elétrico do queimador	0,000007	MWh/m ³ coletado
Fator de conversão m ³ CH ₄ em tCH ₄	0,0007168	m ³ CH ₄ em tCH ₄
Taxa de eficiência de captura do gás na linha de base	10%	
Fator de emissão da eletricidade	0,2677	tCO ₂ /MWh
Taxa máxima de captura Fase 1	30%	
Taxa máxima de captura Fase 2	30%	
Taxa máxima de captura Fase 3	70%	



Cálculo do Fator de Emissão da Eletricidade

Consumo de combustível das plantas de geração no Brasil

Fonte de combustível	Consumo brasileiro de combustível						Carvão biogênico (Sim=0; Não=1)	Emissões líquidas de GEEs		
	2005		2004		2003			2005	2004	2003
	1E3*TEP	TJ	1E3*TEP	TJ	1E3*TEP	TJ		kgCO2/MWh	kgCO2/MWh	kgCO2/MWh
Gás natural	4 022	168 401	4 107	171 949	2 638	110 458	1	28,1389	29,9288	20,3595
Carvão vapor e outro carvão betuminoso	1 890	79 134	1 771	74 141	1 577	66 045	1	22,4271	12,9047	12,1734
Lenha	127	5 317	128	5 347	126	5 268	0	0,0225	0,0009	0,0009
Produtos da cana	1 528	63 977	1 406	58 886	1 371	57 403	0	0,2711	0,0096	0,0099
Outras fontes primárias	19	796	1 843	77 154	1 747	73 140	1	0,2685	13,4291	13,4811
Óleo diesel	1 896	79 386	1 837	76 922	1 511	63 266	1	17,5889	13,3887	11,6610
Óleo combustível	697	29 183	602	25 226	840	35 174	1	6,4659	4,3907	6,4833
Gás de cidade e de coqueria	139	5 813	141	5 916	132	5 507	1	1,8620	1,0296	1,0151
Alcatrão	13	544	26	1 097	21	859	1	0,1317	0,1909	0,1583
Outras secundárias de petróleo	269	11 263	346	14 480	290	12 134	1	2,7261	2,5203	2,2366
Total (kg CO2e/MWh)								79,9	77,8	67,6

Eletricidade consumida no Brasil

	1000*TEP	TJ	kWh
2005	28 895	1 209 843	336 051 316 593
2004	27 740	1 161 455	322 611 059 540
2003	26 195	1 096 785	304 647 940 761

Fator de conversão

	kWh	cal	GJ	TEP
kWh	1	860 000	0,0036	0,00008598
cal	0,000001163	1	0,0000000042	0,0000000001
J	0,0000002777	0,23884	0,000000001	0,000000000024
TEP	11 630	10 000 000 000	42	1

Fator de emissão	
kgCO2/MWh	
2005	79,9
2004	77,8
2003	67,6
Média	75,1

TEP = Tonelada Equivalente de Petróleo



TEP = Tonelada Equivalente de Petróleo

Hipóteses:

- O cálculo foi feito considerando a situação menos favorável para calcular o CEF da eletricidade importada.
- O CO₂ devido à combustão da biomassa não foi levado em conta, conforme indicado na Diretriz do IPCC (Capítulo 12 do volume)
- Para categorias que incluem vários combustíveis, foi escolhido o maior fator de emissão destes combustíveis.
- As emissões de CO₂ dos auto-produtores foram levadas em conta, enquanto a geração de energia associada não foi integrada: A produção deles não está disponível na rede.

Fator de emissão			
Fonte: Diretriz para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa IPCC de 2006			
Fonte de combustível	kgCO ₂ /TJ	kgCH ₄ /TJ	kgN ₂ O/TJ
Gás natural	56 100	1	0
Carvão vapor	94 600	1	2
Lenha	112 000	32	4
Produtos da cana	100 000	30	4
Outras fontes primarias	112 000	32	4
Oleo diesel	74 100	3	1
Oleo combustível	74 100	3	1
Gás de cidade e de coqueria	107 000	1	2
Alcatrão	80 700	1	2
Outras secundarias de petróleo	80 700	3	2

Porém, para ser conservador, foi aplicado o valor mais alto do CEF usado nos DCPs registrados no Brasil, que aplicam a metodologia ACM0001. Esse valor conservador de 0,2677 tCO₂/MWh, definido previamente, será usado durante o período de crédito.



Anexo 4

PLANO DE MONITORAMENTO

Queira ver a seção B.7.2
