

Projeto Onyx de Recuperação de Gás de Aterro

Tremembé – Brasil

MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

**ATUALIZAÇÃO AO DCP SUBMETIDO PARA O PROJETO, O QUAL FOI INCLUÍDO NA
NM0021: METODOLOGIA CERUPT DE RECUPERAÇÃO DE GÁS DE ATERRO**

ONYX

OUTUBRO DE 2004

**FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO
(MDL-DCP)
VERSÃO 02**

**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (MDL-DCP)
Versão 02 – em vigor a partir de 1º de julho de 2004**

Índice

SEÇÃO A. Descrição geral da atividade de projeto
SEÇÃO B. Metodologia da linha de base
SEÇÃO C. Duração da atividade de projeto / Período de obtenção de créditos
SEÇÃO D. Metodologia e plano de monitoramento
SEÇÃO E. Cálculos das emissões de gases de efeito estufa por fontes
SEÇÃO F. Impactos ambientais
SEÇÃO G. Comentários dos atores

ANEXOS

Anexo 1: Dados para contato dos participantes da atividade de projeto
Anexo 2: Informações sobre financiamento público
Anexo 3: Informações da linha de base
Anexo 4: Plano de monitoramento
Anexo 5: Cartas da CETESB, a controladora ambiental
Anexo 6: Carta da associação das instalações de tratamento de resíduos
Anexo 7: Trecho do "Relatório Ambiental de 2000 da Vivendi" e do "Relatório Ambiental de 2001 da Onyx"
Anexo 8: Licença de operação emitida pela CETESB

SEÇÃO A. Descrição geral da atividade do projeto

A.1. Título da atividade de projeto:

PROJETO ONYX DE RECUPERAÇÃO DE GÁS DE ATERRO - Tremembé – Brasil

A.2. Descrição da atividade de projeto:

A Onyx está propondo uma atividade de projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo em suas instalações de aterro localizadas na cidade de Tremembé – São Paulo – Brasil. Esse aterro é operado pela subsidiária brasileira SASA. O aterro é dividido em duas áreas de disposição. A área existente (Aterro 1) tinha uma capacidade de 850.000 m³ e não é mais usada para a disposição de resíduos. Uma nova área (Aterro 3) terá uma capacidade total de 1.700.000 m³ e receberá aproximadamente 180.000 toneladas/ano de resíduos municipais e comerciais. A nova área será preenchida em 4 fases até 2012.

São aplicados os padrões europeus mais recentes de gerenciamento de resíduos na unidade de aterro SASA. Entre outros, há a instalação de equipamento de recuperação de gás de aterro (LFG – landfill gas), o que não é comum no Brasil e, de acordo com o órgão regulador local, não é usado em qualquer outro aterro no estado de São Paulo. O equipamento de recuperação de gás de aterro terá uma capacidade total de 2400 m³/h, a qual ultrapassará o volume projetado de gás de aterro. A Onyx usará tecnologia comprovada, incluindo uma rede de tubulações e drenos, exaustores e sistemas de combustão. O gás de aterro recuperado será usado principalmente no local, para a evaporação de resíduos líquidos do aterro (chorume). Em um estágio posterior alguma eletricidade pode ser gerada a partir do gás de aterro, embora a eletricidade gerada será usada apenas para utilização no local. Isso não foi levado em consideração para a atividade de projeto de MDL proposta.

A redução na emissão de gases de efeito estufa será resultante da combustão do metano recuperado contido no gás de aterro. Estima-se que este projeto gerará 700.625 RCEs dentro de um período de 10 anos (2003–2012).

Há várias contribuições para o desenvolvimento sustentável.

Benefícios ambientais:

O ambiente local se beneficia dos mais elevados padrões europeus de gerenciamento de resíduos que são aplicados a este local, incluindo:

- Áreas de disposição totalmente impermeabilizadas para contenção do chorume
- Laboratório no local para análise dos resíduos e monitoramento ambiental
- Sistema de cobertura final, incluindo revegetação e reflorestamento à medida que cada unidade de disposição é preenchida
- Além disso, como parte dos planos de desenvolvimento do aterro, 150.000 árvores serão plantadas em uma área de “cinturão verde” ao redor do local.

O projeto contribuirá para as melhorias ambientais contínuas, fornecendo infra-estrutura para a redução da emissão de gases de efeito estufa.

Transferência de tecnologia:

O projeto apoiará esforços destinados a propiciar a disseminação da experiência de concepção e operação obtida no aterro SASA para possível uso por todo o país. As atividades a seguir serão financiadas pelo projeto e implementadas pela SASA:

1. Desenvolvimento de ferramentas de informação (brochuras descrevendo o projeto do MDL);
2. Organização de eventos para visita às instalações de operadoras ou autoridades locais interessadas no gerenciamento de gás de aterro, além de outras partes potencialmente interessadas;

Visão dos Participantes do Projeto:

ONYX:

Esse projeto representa para a Onyx o primeiro projeto de MDL desenvolvido para reduzir a emissão de gases de efeito estufa alinhado com a meta do Protocolo de Quioto e com o Acordo de Marrakech. Ele foi lançado logo, pois acreditávamos na importância de contribuirmos para a redução da emissão de gases de efeito estufa. Esse compromisso foi expresso em nossos relatórios ambientais desde 2000 (Relatório Ambiental de 2000 da Vivendi e Relatório Ambiental de 2002 da Onyx, consulte o Anexo 7). Esse projeto foi o primeiro do tipo no Brasil. Como resultado desse projeto, novas tecnologias "limpas" estão agora presentes no Brasil e o pessoal local está treinando para a operação e manutenção delas. Não apenas os benefícios ambientais são significativos em comparação com a prática comum no Brasil, mas este projeto também possui um impacto direto na qualidade de vida dos habitantes das vizinhanças do local.

ATERRO SASA - ONYX:

Breno Palma, Diretor Geral da Onyx Brasil, declarou: "Nosso projeto terá uma grande contribuição para o desenvolvimento sustentável. Estamos recuperando o gás de aterro para tratar o chorume do aterro. No Brasil, a maior parte dos aterros Municipais e de Resíduos Sólidos (MSW – Municipal and Solid Waste) são "despejos não controlados", sem coleta e tratamento de chorume, e muitos deles possuem problemas de contaminação do solo e de águas subterrâneas (o que também causa preocupações quanto à saúde para os vizinhos). Através da recuperação do gás de aterro por um sistema ativo, estamos não apenas evitando o mau cheiro em torno das instalações da SASA e evitando riscos de incêndios e explosões, mas também ajudando a combatê-lo. Caso, no futuro, decidamos recuperar gás de aterro para a geração de eletricidade, isso será uma contribuição extra para o ambiente devido à energia verde que podemos gerar."

SENTERNOVEM, Atuando em nome do governo da Holanda:

A SenterNovem é uma agência do Ministério da Economia holandês e atua como representante do Ministério do Meio-Ambiente (VROM) para o programa C-Erupt. O programa C-Erupt tem como objetivo adquirir reduções de emissão em conformidade com o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto.

A.3. Participantes do projeto:

Os participantes do projeto são descritos abaixo. Para os detalhes completos de contato, queira consultar o Anexo 1 deste documento.

ONYX
169 avenue Georges Clémenceau
92735 NANTERRE -
FRANÇA

SASA (operadora do aterro, subsidiária da Onyx)
Est. Municipal, 2200 – Mato Dentro
12120-000 – Tremembé – SP
BRASIL

SenterNovem Den Haag, atuando em nome do Governo da Holanda
P. O. Box 93144
2509 AC The Hague
Holanda

A.4. Descrição técnica da atividade de projeto:

A.4.1. Local da atividade de projeto:

A.4.1.1 Parte ou Partes países anfitriões:

Brasil

A.4.1.2. Região/Estado, etc.:

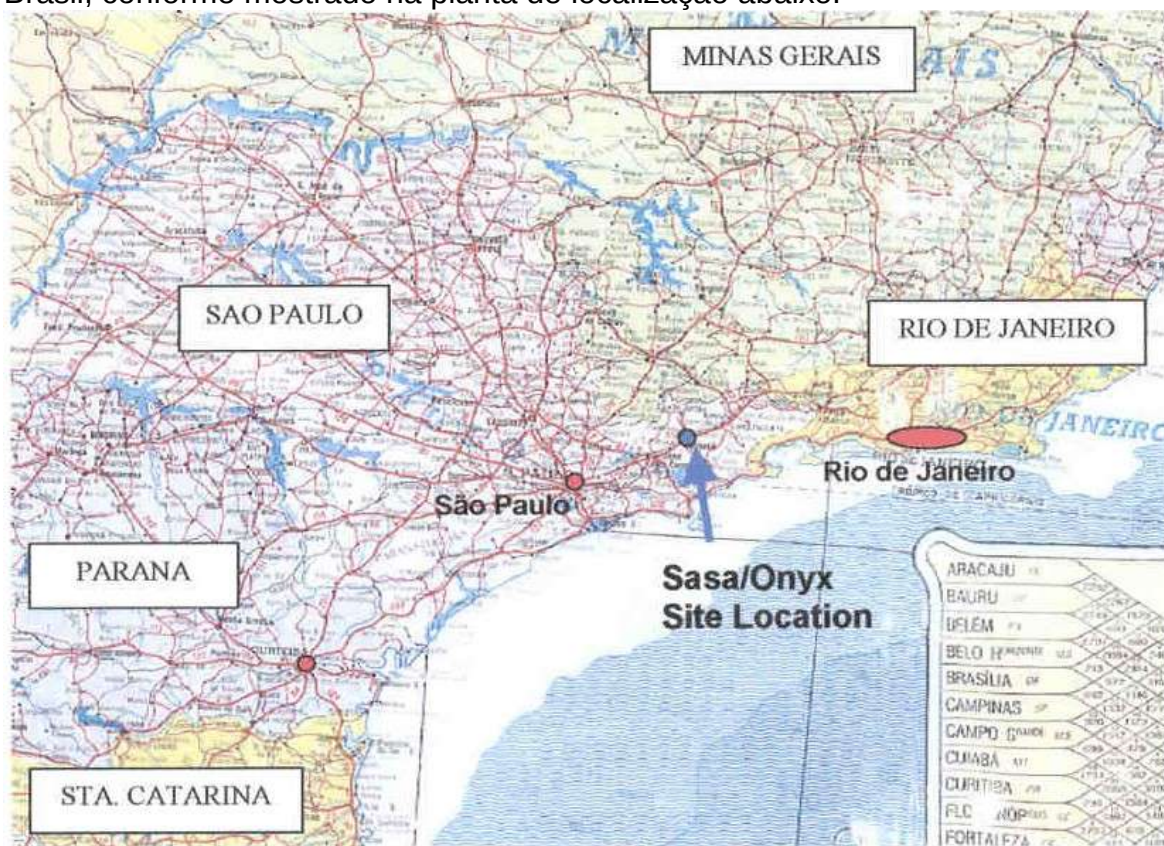
São Paulo

A.4.1.3. Cidade/Comunidade, etc.:

Tremembé

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

O investimento será feito na cidade de Tremembé, no Estado de São Paulo, Brasil, conforme mostrado na planta de localização abaixo:



[Legenda:] Sasa/Onyx Site Location = Localização da Unidade Sasa/Onyx

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

Recuperação de gás de aterro com geração de eletricidade, sem captura ou destruição de metano no cenário da linha de base, conforme definido na metodologia aprovada AM0011.

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

Construção do projeto iniciada em dezembro de 2000 e incluída a instalação de uma rede de tubulação para conectar os drenos no Aterro 1. A construção foi finalizada em março de 2001 com a colocação em serviço do evaporador e do queimador em março de 2001, desde então o gás é usado para evaporar o chorume.

O projeto envolverá tecnologia e equipamentos comprovados para a extração e tratamento de gás de aterro.

Abaixo apresentamos um breve sumário dos equipamentos e da tecnologia propostos para o projeto:

O sistema de coleta de gás de aterro é formado pelos seguintes componentes:

- Drenos verticais progressivos

De modo a possibilitar a coleta de gás de aterro antes da conclusão de uma área de disposição, serão instalados drenos verticais progressivos (tubos de concreto perfurados). Um tubo perfurado de concreto de alta densidade é instalado no centro do dreno, o qual é revestido com cascalho.

- Drenos verticais

Também serão perfurados no aterro drenos de extração de gás de aterro uma vez que as áreas alcancem sua elevação final e a cobertura final tenha sido aplicada. Os drenos verticais são formados por um tubo de PVC perfurado em sua parte inferior, colocados em um orifício perfurado nos resíduos e vedados na superfície. Ambos os tipos de drenos serão equipados com cabeçotes, os quais permitirão o monitoramento do fluxo e da qualidade do gás. Além disso, serão instaladas válvulas para possibilitar o ajuste do vácuo em cada dreno.

- Drenos Horizontais

De modo a maximizar a capacidade de extração, também serão instalados drenos horizontais na massa de resíduos. Preliminarmente, está planejada a instalação de uma série de drenos horizontais com uma separação horizontal de 60 metros, instalados a cada 5 metros de altura de elevação dos resíduos. Os drenos horizontais serão formados por cascalho ou material de drenagem equivalente. Os drenos serão interconectados com ao sistema de drenos verticais.

- Tubulação de captação

Um sistema de coleta de tubos de polietileno de alta densidade será instalado para transportar o gás de aterro da rede de drenos para a estação de exaustão/queima/evaporação.

Evaporador de chorume – ("EVAP")

A tecnologia EVAP usa o gás de aterro como um combustível/fonte de calor para evaporar o chorume coletado das áreas impermeabilizadas de disposição. O evaporador foi projetado para tratar até 19 m³ de chorume por dia. Para tratar essa quantidade máxima de chorume, seriam necessários aproximadamente 440 m³/hora de gás de aterro (com 50%, por volume, de metano).

O gás de aterro é queimado em um sistema especialmente projetado. Os gases quentes provenientes da queima evaporam a água presente no chorume e removem quaisquer outras substâncias voláteis.

Queimador (flare)

O gás de exaustão do EVAP é passado através de um queimador que serve como um sistema de pós-queima garantindo a destruição térmica dos compostos orgânicos voláteis e controlando o odor. A chama opera a 700°C. utilizando o excesso do gás de aterro não aproveitado no evaporador.

Controles

O evaporador e a chama são equipados com controles automáticos de segurança e monitoramento (interface de operador, proporção ar/combustível, nível de chorume, temperatura da câmara, sensor de ultravioleta, desligamento de emergência, etc.).

Bomba de sucção

É utilizado um exaustor centrífugo para criar o vácuo necessário no sistema de captação do gás de aterro.

Gerador

Será instalado um gerador a diesel para a geração de energia no caso de uma interrupção na energia de rede pública. Esse gerador pode ser substituído por um gerador abastecido com gás de aterro em um estágio posterior, no caso de ocorrer condições técnicas viáveis.

É possível que no futuro conjuntos geradores para a obtenção de eletricidade sejam instalados, os quais serão interconectados ao sistema local de energia elétrica. No entanto, na atividade de projeto de MDL proposto, a redução de emissão do fornecimento de eletricidade para a rede pública não foi levado em conta.

Transferência de tecnologia:

Através da implementação dessas abordagens tecnológicas na Unidade de Aterro SASA, a Onyx levou o seu conhecimento técnico da tecnologia à equipe local que instala e opera o sistema. O suporte técnico está sempre disponível para ajudar a resolver eventuais dificuldades.

Sendo único no Brasil, o projeto atrai muitas visitas dos órgãos de controle ambiental e de outros interessados, os quais estão entusiasmados com o progresso feito em relação aos padrões de outros aterros.

A.4.4. Breve explicação sobre como serão reduzidas as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes pela atividade de projeto de MDL proposta, informando por que as reduções de emissão não ocorreriam na ausência da atividade de projeto proposta, levando em conta as políticas e circunstâncias nacionais e/ou setoriais:

No Brasil, a maior parte dos resíduos domésticos vai ou para despejos ilegais ou para aterros com controles ambientais mínimos. A qualidade dos resíduos não é corretamente monitorada e o chorume tóxico contamina as águas subterrâneas. Inevitavelmente, ocorrerá o processo natural de degradação anaeróbica dos resíduos, liberando para a atmosfera um gás que contém uma média de 50% de metano. Pouquíssimas instalações desenvolveram redes de captação de gás, poucas unidades possuem drenos de gás adequados e a queima do gás de aterro é rara.

A legislação brasileira não exige que os operadores de aterros queimem o gás de aterro. A única exigência é a liberação do gás de aterro de modo a evitar o risco de uma explosão (veja o Anexo 5: Carta da CETESB, a controladora ambiental estadual). A queima do gás de aterro, a extração ativa e a geração de eletricidade não são práticas obrigatórias nem comuns no Brasil.

O enfoque dos órgãos reguladores nacionais e regionais é enfrentar os problemas do despejo ilegal e da captura de chorume. Captura e queima do gás de aterro não é um problema local e, portanto, não é uma prioridade. É improvável que se possa esperar uma legislação na próxima década (veja Anexo 6) que obrigue a queima.

A.4.4.1. Quantidade estimada de redução de emissão ao longo do período de crédito escolhido:

A atividade de projeto prevista resultará na captura e combustão anual de 50% a 80% do gás de aterro (a quantidade específica é dependente da execução gradual do projeto e do preenchimento da unidade de aterro com resíduos). A estimativa de redução total de emissão a ser realizada é de 700.625 tCO₂eq ao longo do período de obtenção de créditos com início em 1 de janeiro de 2003 e 31 de dezembro de 2012,

A.4.5. Financiamento público da atividade de projeto:

Não há financiamento público envolvido neste projeto.

SEÇÃO B. Metodologia da linha de base

B.1. Título e referência da metodologia aplicada à atividade de projeto:

A metodologia da linha de base aprovada AM0011: “Recuperação de gás de aterro com geração de eletricidade e sem captura ou destruição de metano no

cenário da linha de base”, com referência ao caso NM0021: "Metodologia CERUPT para recuperação de gás de aterro", apresentado pela Onyx para este projeto específico.

B.1.1. Justificativa da escolha da metodologia e explicação de por que ela é aplicável à atividade de projeto

A metodologia escolhida foi desenvolvida especificamente para projetos de recuperação de gás de aterro.

Neste projeto, a linha de base é a liberação atmosférica do gás de aterro;

Não há normas regendo a queima e/ou a combustão do gás de aterro;

O gás capturado é usado para evaporar o chorume ou é queimado.

A metodologia receita desenvolver várias alternativas para a unidade de aterro específica de modo a determinar qual seria o curso de ação mais lógico para determinar o caráter adicional.

B.2. Descrição de como a metodologia é aplicada no contexto da atividade de projeto:

Linha de base

O negócio central da ONYX na unidade de aterro SASA é o gerenciamento e a disposição de resíduos municipais e industriais de maneira ambientalmente segura. A ONYX está aplicando em sua unidade no Brasil os mais recentes padrões europeus e esses padrões ultrapassam a legislação atual do Brasil. O aterro SASA usa camadas impermeáveis para evitar a penetração de líquido dos resíduos (chorume) nas águas subterrâneas.

Antes da instalação de um evaporador de chorume em 2001, o chorume gerado no aterro SASA era transportado por caminhões-tanque para uma usina de tratamento de esgoto para posteriormente ser descartado.

Em 2000, a SASA começou a analisar os possíveis métodos de tratamento no local. Foram consideradas várias tecnologias de tratamento e embora não fosse a opção de tratamento menos dispendiosa, a SASA selecionou um processo de evaporação de chorume. Essa tecnologia possui diversos benefícios ambientais, tais como:

- Uma parte do gás de aterro é usada como combustível e, portanto, coletada e queimada no evaporador
- Não é necessária o descarte para a água superficial
- O processo possui um desempenho de emissão garantido

Como descrito anteriormente, o projeto de MDL proposto é formado de:

- Instalação de uma rede de captação de gás de aterro sobre as futuras áreas de disposição
- Otimização do sistema de extração de gás de aterro

- Perfuração de drenos de extração adicionais e interconexão dos drenos horizontais
- Aumento da capacidade de queima
- Aumento da capacidade do processo de evaporação de chorume
- Estudo de viabilidade para avaliar a possível extensão para a exportação de eletricidade para a rede elétrica pública

Caso este investimento voluntário não fosse realizado, a liberação atmosférica do gás de aterro não poderia ser evitada. Conseqüentemente, a linha de base é a liberação atmosférica do gás de aterro, o gás captado sendo usado para evaporar chorume e/ou sendo queimado. Não há ainda geração de eletricidade a gás de aterro na unidade e não haverá geração de créditos por redução de emissão associada com a geração de eletricidade substituída.

Etapa 1: Avaliação dos requisitos legais

A legislação brasileira não exige que os operadores de aterros queimem o gás de aterro. A única exigência é a retirada do gás de aterro de modo a evitar o risco de uma explosão (veja o Anexo 5: Carta da CETESB, a controladora ambiental estadual). A queima do gás de aterro, a extração ativa e a geração de eletricidade não são práticas obrigatórias nem comuns no Brasil. O órgão regulador ambiental local, a CETESB, confirma isso em duas cartas apresentadas no Anexo 5.

As prioridades atuais das autoridades são de prevenir o despejo ilegal e melhorar as condições das unidades "controladas", as quais aplicam padrões inferiores. É, por conseguinte, que a autoridade brasileira ou uma regional exigiria a queima, visto que as emissões de gás de aterro não representam uma ameaça para o ambiente local. A Associação Brasileira de Instalações de Tratamento de Resíduos (ABETRE) declara no Anexo 6 que é improvável que haja qualquer obrigação de queima de gás de aterro dentro dos próximos 10 anos.

Conseqüentemente, não há normas regendo a queima e/ou combustão de gás de aterro e não se espera uma regulamentação ao longo da próxima década.

Etapa 2: Avaliação de cursos de ação economicamente atraentes

Puderam ser identificadas as duas alternativas a seguir:

1. Cenário de referência em que o gás de aterro é ventilado para reduzir o risco de explosões. O gás de aterro é emitido para a atmosfera.
2. Extração e uso do gás de aterro como um combustível para uma instalação separada de evaporação de chorume que queima do excesso de gás de aterro.

Alternativa 1

Conforme exigido pela lei, o gás de aterro é liberado para a atmosfera para prevenir o risco de explosão. O investimento necessário para essa alternativa é pequeno e inclui o custo para as aberturas. Isso é estimado em aproximadamente EUR 85.000 ao longo da vida restante da unidade. Nesse caso, o chorume não é tratado no local.

Alternativa 2

De acordo com esta alternativa, a Onyx investirá em um sistema de captação de gás de aterro (rede de tubulações e drenos), sistema de evaporação e pós-queima de chorume e possivelmente em um motor a gás de aterro para suprir as necessidades de eletricidade do local. Eliminando o uso de outro combustível fóssil, o gás de aterro é usado para evaporar o chorume. As emissões adicionais decorrentes do uso de um combustível fóssil não foram levadas em conta nos cálculos. O investimento total para essa infra-estrutura é estimado como sendo de EUR 2.300.000. O período de vida econômica dos equipamentos é estabelecido como 10 anos. O investimento não irá gerar nenhuma receita e para o propósito de provar a adicionalidade, as potenciais receitas de CER não foram consideradas neste cálculo .

A economia dos custos totais em função da pequena redução no custo de transporte, considerando o envio do chorume para uma estação de tratamento mais próxima, é marginal. Conseqüentemente, esta solução claramente não é economicamente atraente.

Conseqüentemente, podemos demonstrar que essa alternativa possui uma Taxa Interna de Retorno negativa.

Alternativa 3

É geralmente admissível que a queima do gás para produzir eletricidade possa ser em alguns casos um cenário atraente para a recuperação de biogás. Nesta terceira alternativa, que consiste na instalação de motores a gás de aterro para a geração e exportação de eletricidade para a rede pública foi considerada no momento da decisão sobre o projeto. No entanto, visto que o mercado de eletricidade ainda não está consolidado para fontes pequenas e alternativas, as barreiras e os riscos são altos demais para o desenvolvimento de um sistema tão caro: a impossibilidade de se obter uma conexão com a rede pública ou de se obter uma visão de longo prazo sobre a venda de eletricidade. No entanto, há a possibilidade de se estudar a oportunidade de se desenvolver um sistema desses quando a quantidade de gás for suficiente e caso a conjuntura econômica seja mais estável. Conseqüentemente, esse cenário não é, no momento, economicamente atraente devido à incerteza e incapacidade de se assegurar uma venda de eletricidade de longo prazo.

Claramente a Alternativa 1 é a opção de menor custo para o aterro SASA e é a escolhida como o cenário da linha de base. De acordo com a alternativa 1, o gás de aterro é emitido para a atmosfera e, de acordo com a atividade de projeto proposta, mais de 80% do gás de aterro será capturado e queimado.

Etapa 3: Avaliação de barreiras e práticas comuns

Visto que de acordo com a etapa 2, o curso de ação mais provável é a não captura e queima de gás de aterro, esta etapa não se aplica.

Etapa 4: Checagem da credibilidade da linha de base

Essa etapa será avaliada, conforme recomendado em AM 0011, pela Entidade Operacional Designada.

Pode-se concluir que o projeto é adicional e que o cenário da linha de base seria não capturar nem queimar o gás de aterro.

B.3. Descrição de como as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes são reduzidas para níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de MDL registrada (por exemplo, explicação de como e por que este projeto é adicional e, portanto, não é o cenário da linha de base):

Uma atividade de projeto de MDL é adicional caso as emissões antrópicas dos gases de efeito estufa pelas fontes sejam reduzidas abaixo daquelas que ocorreriam na ausência da atividade de projeto de MDL registrada, isto é, o cenário da linha de base.

Na seção B.2 acima, "Descrição de como a metodologia é aplicada no contexto da atividade de projeto:", foi argumentado que o cenário da linha de base desta unidade de aterro específica deve liberar o gás de aterro. Na atividade de projeto de MDL proposta o gás de aterro é captado, queimado e o metano convertido em CO₂. Todo gás de aterro captado teria de outra forma sido emitido para a atmosfera. Claramente, as emissões são reduzidas abaixo daquelas que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de MDL registrada.

Visto que as emissões de CO₂ da queima do metano resultante de biomassa, elas podem ser estabelecidas como zero.

A Onyx desenvolveu um modelo avançado de decomposição de primeira ordem, conforme descrito na referência de documento: NM0021 Metodologia CERUPT para recuperação de gás de aterro. Dadas as características do projeto, estima-se a quantidade de gás de aterro que pode ser recuperada. O gás de aterro recuperado servirá de combustível para o evaporador, de combustível para o gerador (se e quando for instalado) e/ou simplesmente queimado.

A quantidade final de redução de emissão se baseia na quantidade de gás de aterro queimado. Na ausência do projeto, a quantidade captada seria de outra forma emitida para o ar.

B.4. Descrição de como a definição do limite do projeto, relacionada com a metodologia da linha de base, aplica-se à atividade de projeto:

O limite do projeto é definido pelas emissões desejadas ou diretamente afetadas pelas atividades do projeto, sua construção e operação. Os limites do projeto são estabelecidos de modo que eles englobem todas as fontes de emissão relevantes

que possam ou ser controladas ou influenciadas pelos participantes do projeto e que sejam razoavelmente atribuíveis a atividades do projeto.

Todas as emissões relevantes da situação da linha de base e da situação do projeto foram identificadas e mostradas no fluxograma abaixo (figura 1: fluxograma de emissão).

As seguintes emissões não foram levadas em conta:

Emissões do transporte de resíduos para a unidade foram excluídas dos limites do projeto, visto que elas não são afetadas pela implementação da atividade de MDL proposta.

A redução do transporte de chorume para uma usina de tratamento de esgoto externa não foi levada em conta no cenário da linha de base. Essa suposição foi feita para fins de simplicidade e para manter o caráter conservador.

Uma visão geral esquemática dos limites deste projeto está resumida na próxima página. Como pode ser visto no esquema, o gás de aterro irá ou para o evaporador ou para o queimador, dependendo do consumo do evaporador.

Essa abordagem conservadora mostra que o projeto levará a uma redução de emissão ainda maior fora dos limites do projeto, o que não é levado em conta como parte desta metodologia.

B.5. Detalhes das informações da linha de base, incluindo a data de conclusão do estudo da linha de base e o nome das pessoas/entidades que determinam a linha de base:
--

Data da conclusão: 15/07/2003

A entidade que define a linha de base é a Participante do projeto descrito no Anexo 1: ONYX.

O cenário da linha de base é definido no Anexo 3 "Informações sobre a linha de base".

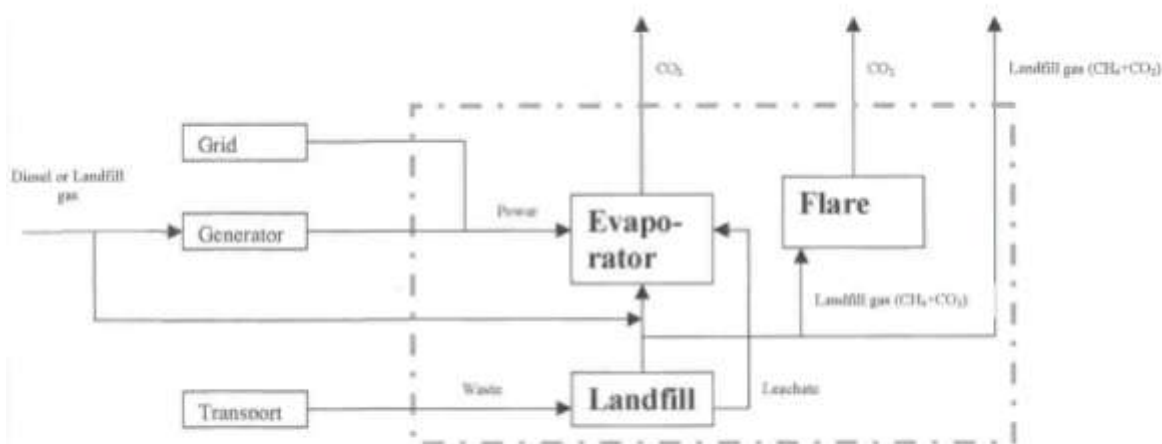


Figure 1 : Project flowchart

[Legenda:]

Grid	Rede elétrica pública
Generator	Gerador
Diesel or Landfill gas	Diesel ou Gás de aterro
Transport	Transporte
Power	Eletricidade
Evaporator	Evaporador
Waste	Resíduos
Landfill	Aterro
Landfill gas	Gás de aterro
Flare	Queimador
Leachate	Chorume

Figura 1: Fluxograma do projeto

SEÇÃO C. Duração da atividade de projeto / Período de obtenção dos créditos

C.1. Duração da atividade de projeto:

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

A instalação inicial da infra-estrutura do projeto começou em março de 2001 (data de colocação em funcionamento) conforme citado na licença da CETESB para operação da instalação, Anexo 8.

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

10 anos (o gás de aterro será gerado na unidade por mais de 20 anos, o sistema de extração e a combustão de gás de aterro permanecerão em uso até que não sejam mais necessários).

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

A atividade de projeto usará um período de obtenção de créditos conforme descrito abaixo na seção C.2.2. Período fixo de obtenção de créditos:

C.2.1. Período renovável de obtenção de créditos:

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

C.2.1.2 Duração do primeiro período de obtenção de créditos

C.2.2. Período fixo de obtenção de créditos

C.2.2.1. Data de início:

A data de início é 1o de janeiro de 2003.

A data de início para este projeto é anterior ao seu registro. A Onyx, em conjunto com a Veolia Environment, sua empresa controladora, reconhece a importância da redução da emissão de gases de efeito estufa. Entre os compromissos de desenvolvimento sustentável do grupo, está a redução da emissão de gases de efeito estufa a partir de suas atividades. Isso foi informado em seus relatórios ambientais / de desenvolvimento sustentável desde 2000, citado no Anexo 7. Em concordância com esse compromisso, a Onyx desenvolveu no aterro SASA uma unidade exemplar sem precedência no Brasil. "A Onyx foi uma pioneira" na redução da emissão de gases de efeito estufa e acreditou no desenvolvimento do projeto de MDL desde o começo. O projeto Onyx de recuperação de gás de aterro foi selecionado pelo Governo da Holanda no processo de licitação CERUPT 2001 e foi submetido como um projeto de referência com a metodologia CERUPT NM0021. Um contrato foi assinado com a SENTER em 12 de novembro de 2003.

C.2.2.2. Duração:

10 anos (equivalente a 120 meses).

SEÇÃO D. Metodologia e plano de monitoramento

D.1. Nome e referência da metodologia aprovada aplicada à atividade de projeto:

Metodologia de monitoramento aprovada – AM0011: "Recuperação de gás de aterro com geração de eletricidade e sem captura ou destruição de metano no cenário da linha de base", referindo o caso NM0021: "Metodologia CERUPT para

a recuperação de gás de aterro", apresentada pela Onyx para este projeto específico.

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

A metodologia escolhida destina-se especificamente a projetos de recuperação de gás de aterro. Ela foi aprovada com base na primeira versão deste documento de concepção do projeto, submetida e aprovada em conformidade com a referência NM0021: Metodologia Cerupt para recuperação de gás de aterro para o projeto ONYX de Recuperação de Gás de Aterro no aterro SASA.

De acordo com a metodologia, a base para o monitoramento da redução de emissão é a medição da quantidade e composição de gás de aterro recuperada para combustão. A metodologia escolhida é aplicável para a destruição do metano por meio de um evaporador de chorume e/ou sistema de queima. No projeto atual, a geração de eletricidade é prevista no futuro, mas não foi incluída nesta atividade de projeto.

Essa metodologia de monitoramento é usada em conjunto com a metodologia de estabelecimento da linha de base AM0011, como recomendado.

D.2.1. Opção 1: Monitoramento das emissões no cenário do projeto e no cenário da linha de base.

D.2.1.1. Dados a serem coletados para monitorar as emissões da atividade de projeto e como esses dados serão arquivados:

Número de identificação (Use números para facilitar a referência cruzada à tabela D.3)	Variável de dados	Fonte dos dados	Unidade dos dados	Medido (m), calculado (c), estimado (e)	Frequência do registro	Proporção dos dados a serem monitorados	Como os dados serão arquivados? (eletrônicos/em papel)	Comentários

D.2.1.2. Descrição das fórmulas utilizadas para estimar a emissão da linha de base (para cada gás, fonte, fórmula/algoritmo, emissões em unidades equivalentes de CO₂)

D.2.1.3. Dados relevantes necessários para determinar a linha de base das emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes dentro do limite do projeto e identificação de como esses dados serão coletados e arquivados, se for o caso:

Número de identificação (Use números para facilitar a	Variável de dados	Fonte dos dados	Unidade dos dados	Medido (m), calculado (c), estimado (e)	Frequência do registro	Proporção dos dados a serem monitorados	Como os dados serão arquivados? (eletrônicos/em papel)
--	-------------------	-----------------	-------------------	---	------------------------	---	--

referência cruzada à tabela D.3)							

D.2.1.4. Descrição das fórmulas utilizadas para estimar a emissão da linha de base (para cada gás, fonte, fórmula/ algoritmo, emissões em unidades equivalentes de CO2)

D.2.2. Opção 2: Monitoramento direto da redução de emissão a partir da atividade de projeto (o valor deve ser consistente com aqueles na seção E).

D.2.2.1. Dados a serem coletados de modo a monitorar as emissões a partir da atividade de projeto, e como esses dados serão arquivados:

Número de identificação (Use números para facilitar referência cruzada à tabela D.6)	Tipo de dados	Variável de dados	Unidade dos dados	Serão coletados dados sobre este item? (Explicar, caso negativo).	Como os dados são arquivados? (eletronicamente/em papel)	Por quanto tempo devem ser guardados os dados arquivados?	Comentários
1	Números	Pressão do dreno	Pa	Sim	Eletrônico	2 anos após o final do período de obtenção de créditos	Monitoramento diário.
2	Números	Concentração de gás de aterro CH ₄ , CO ₂ e O ₂	m ³ /h	Sim	Eletrônico	2 anos após o final do período de obtenção de créditos	Monitoramento diário. De modo a aumentar a precisão, um sistema de monitoramento contínuo será instalado em breve.
EVAP (Evaporador de Chorume)							
4	Números	Temperatura do vapor	°F	Sim	Eletrônico	2 anos após o final do período de obtenção de créditos	Monitoramento diário.
5	Números	Volume de chorume	m ³ /h	Sim	Eletrônico	2 anos após o final do período de obtenção de créditos	Monitoramento diário.
Queimador							
7	Números	Temperatura de combustão	°F	Sim	Eletrônico	2 anos após o final do período de obtenção de créditos	Monitoramento diário.
EVAP + Queimador (= Gás coletado dos drenos do projeto)							
8	Números	Fluxo de gás	m ³ /h	Sim	Eletrônico	2 anos após o final do período de obtenção de créditos	Monitoramento contínuo.
9	Números	Pressão do gás	Pa	Sim	Eletrônico	2 anos após o final do período de obtenção de créditos	Monitoramento diário.
10	Números	Temperatura	°F	Sim	Eletrônico	2 anos após o final do período de obtenção de créditos	Monitoramento diário.
Sistema de coleta de inspeção							
10	Comentários			Sim		2 anos após o final do período de obtenção de	Inspeção visual diária.

						créditos	
--	--	--	--	--	--	----------	--

Tabela 1: Dados a serem coletados de modo a monitorar as emissões a partir da atividade de projeto, e como esses dados serão arquivados

A quantidade de gás de aterro coletada a partir dos drenos do projeto é igual à soma da quantidade queimada por meio do evaporador, do queimador e do gerador (quando instalado), visto que o sistema é fechado e a tubulação mantida sob pressão negativa para evitar eventuais fugas.

Um medidor de fluxo contínuo é instalado após a bomba de sucção e antes das unidades de evaporador e queimador(flare). O fluxo medido determinará o volume total do gás de aterro queimado. Esse volume será igual ao volume de gás coletado a partir dos drenos do projeto, os quais serão conectados por meio de uma rede de tubulações sob um vácuo comum. Por conseguinte, um único fluxômetro nesse local será adequado para o monitoramento da redução de emissão.

Os benefícios ambientais do queimador (flare) e do evaporador sendo os mesmos (visto que a eletricidade substituída não está em consideração para o evaporador), o fluxo de gás deles não precisa ser distinto.

Todos os dados serão agregados mensal e anualmente.

D.2.2.2. Descrição das fórmulas utilizadas para estimar a emissão projetada (para cada gás, fonte, fórmula/ algoritmo, unidades de emissão de CO₂).

Visto que as emissões de CO₂ da queima do metano resultam de biomassa, elas podem ser estabelecidas como zero.

D.2.3. Tratamento de fuga no plano de monitoramento

D.2.3.1. Caso aplicável, queira descrever os dados e informações que serão coletados de modo a monitorar os efeitos de fuga da atividade de projeto.

Número de ID (Queira usar números para facilitar o uso de referências cruzadas com a tabela D.3)	Variável de dados	Fonte dos dados	Unidade dos dados	Medido (m), calculado (c), estimado (e)	Frequência de registro	Proporção dos dados a serem monitorados	Como os dados serão arquivados? (eletrônicos/em papel)	Comentários

Conforme mostrado no estudo da linha de base, a ocorrência de fuga não é provável. Por conseguinte, os dados sobre isso não serão coletados.

D.2.3.2. Descrição das fórmulas utilizadas para estimar a fuga (para cada gás, fonte, fórmula/ algoritmo, emissões em unidades equivalentes de CO2).

Não se aplica.

D.2.4. Descrição das fórmulas utilizadas para estimar as reduções de emissão para a atividade de projeto (para cada gás, fonte, fórmula/ algoritmo, emissões em unidades equivalentes de CO2).

A redução de emissão é definida como a diferença de emissão entre a situação da linha de base e a situação do projeto. Para este projeto, isso significa que toda a emissão de gás de aterro que é recuperada e queimada no queimador e no evaporador leva à redução de emissão.

$$Q_c = \sum_t^P (Q_f + Q_e)$$

Q_c = gás de aterro total recuperado no ano x (m³/ano)

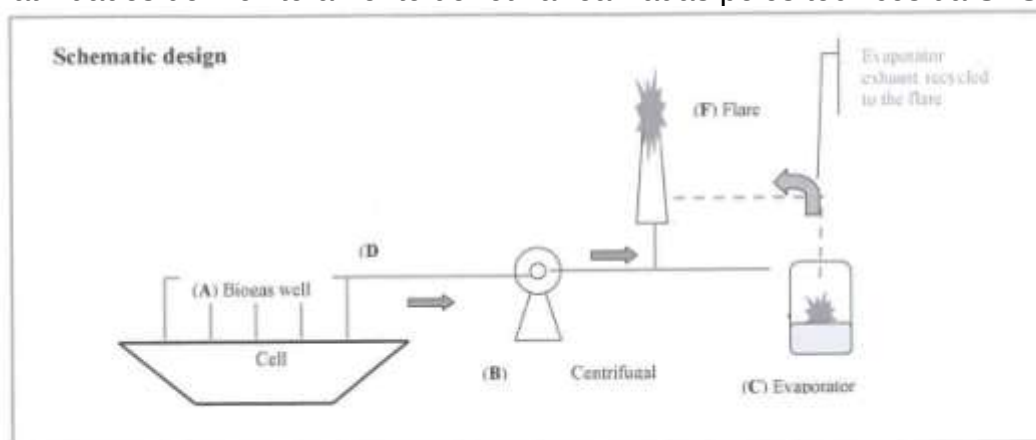
Q_f = gás de aterro total para o queimador (m³/ano) (medido)

Q_e = gás de aterro total para o evaporador (m³/ano) (medido)

Além disso, as fórmulas A4.2 e A4.3 (Anexo 4) serão aplicadas para calcular a redução de emissão.

A SASA realiza monitoramento de rotina do sistema de extração ativa de gás de aterro e dos equipamentos associados. Esse monitoramento é feito para garantir o desempenho ideal do sistema.

Abaixo é mostrada uma representação esquemática dos componentes primários das atividades de monitoramento de rotina realizadas pelos técnicos da SASA.



[Legenda:]

Schematic design	Concepção esquemática
Flare	Queimador
Evaporator exhaust recycled to the flare	Saída do evaporador reciclada para o queimador
Biogas well	Dreno de biogás

Cell	Célula
Centrifugal	Centrífugo
Evaporator	Evaporador

- Verificação nos drenos de biogás (A) – Os drenos de extração de gás são monitorados diariamente para verificar a concentração do gás de aterro (CH_4 , CO_2 , O_2). O parâmetro de operação ideal sendo um mínimo de 45% de metano e um máximo de 3% de oxigênio).

As medições são feitas com um medidor de gás portátil. São feitos ajustes no vácuo dos drenos individuais com base nesse monitoramento.

- Evaporador (C) e queimador – Um medidor totalizador instalado antes da entrada do evaporador fornece o consumo efetivo de gás.

Além disso, a concentração de gás de aterro também é medida antes da unidade do evaporador/queimador. Para medir o desempenho da unidade, há um dispositivo de controle de temperatura do vapor com um ponto de ajuste máximo de 200°F e um dispositivo para controlar os níveis máximo e mínimo de chorume.

Há um termômetro na linha para medir a temperatura de combustão do queimador. (O valor de operação mínimo é de 1300°F; o ponto de ajuste de 1650°F sendo considerado o ideal.)

- Integridade do dreno da tubulação (D) – É realizada uma inspeção visual da tubulação acima do solo e das cabeças de dreno para assegurar a sua integridade.

Esses dados operacionais servirão como uma base para a verificação da redução de emissão. Todos os dados coletados são mantidos no local, no banco de dados de monitoramento.

As medições totais de fluxo feitas antes do queimador e do evaporador possibilitam um cálculo preciso da efetiva redução de emissão.

Além do monitoramento do gás descrito acima, os seguintes itens também serão monitorados como parte dos procedimentos de operação:

- Volume utilizado no aterro:

São realizados levantamentos topográficos anuais para determinar o volume utilizado e restante no aterro. Esses dados serão comparados com as previsões de fases do aterro usadas no modelo de produção de gás de aterro.

- Entrada de resíduos:

Todos os resíduos que entram na unidade são pesados em balança calibrada. A entrada anual de resíduos será comparada com a entrada prevista usada no modelo.

- Composição dos resíduos:

Os resíduos aceitos no aterro SASA precisam ser classificados de acordo com sua composição. Isso permitirá o exame das suposições do modelo. Essas informações são mantidas no local. Isso permitirá o exame das suposições do modelo com respeito a tipos de resíduos e o teor de carbono associado.

D.3. Procedimentos de controle de qualidade (CQ) e garantia de qualidade (GQ) sendo empreendidos para os dados monitorados.

Os procedimentos de monitoramento foram formalizados como parte da documentação para uma certificação ISO 14001 planejada.

Dados (Indicam a tabela e o número de ID, por exemplo, 3.-1; 3.2.)	Nível de incerteza dos dados (Alto/Médio/Baixo)	Explique os procedimentos de GQ/CQ planejados para esses dados ou por que esses procedimentos não são necessários.
<i>Refugo nos drenos</i>		
1 Pressão do Dreno	Baixa	Monitoramento dos dados usado imediatamente pelo técnico para ajustar o vácuo do dreno.
2 Fluxo do Dreno	Baixa	Monitoramento dos dados usado imediatamente pelo técnico para ajustar o vácuo do dreno.
3 Concentração	Baixa	Monitoramento dos dados usado imediatamente pelo técnico para ajustar o vácuo do dreno.
<i>EVAP</i>		
4 Fluxo do Gás	Baixa	<i>Dados examinados como parte do monitoramento diário.</i>
5 Temperatura do Vapor	Baixa	<i>Dados examinados como parte do monitoramento diário.</i>
6 Volume de Chorume	Baixa	<i>Dados examinados como parte do monitoramento diário.</i>
<i>Queimador</i>		
7 Fluxo de Gás	Baixa	<i>Dados examinados como parte do monitoramento diário.</i>
8 Concentração	Baixa	<i>Dados examinados como parte do monitoramento diário.</i>
9 Temperatura Comb.	Baixa	<i>Dados examinados como parte do monitoramento diário.</i>
<i>Sistema de coleta de inspeção</i>		
10 Dreno e tubulação	Média	<i>Assegurar a integridade do sistema de coleta.</i>

D.4. Queira descrever a estrutura operacional e administrativa que a operadora do projeto implementará para monitorar a redução de emissão e eventuais efeitos de fuga, gerados pela atividade de projeto.

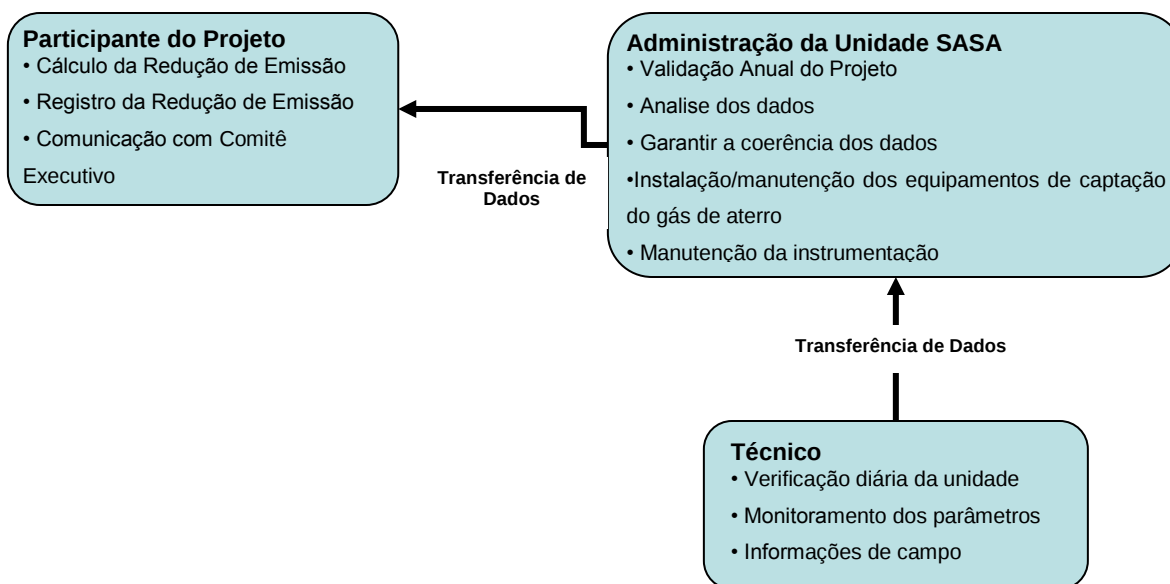


Figura 2: Organização operacional da atividade de projeto

D.5. Nome da pessoa/entidade que determina a metodologia de monitoramento:

A entidade responsável pela determinação da metodologia é o participante do projeto descrito no Anexo 1: Onyx, representada por G. Crawford.

Nome da empresa: ONYX

Endereço: 169 avenue Georges Clémenceau

CEP e Cidade: 92735 NANTERRE -

País: FRANÇA

Pessoa de Contato: Sr. Gary CRAWFORD

Cargo: Vice-Presidente de Ambiente/Qualidade

Número telefônico: +33 1 46 69 36 16

Número de fax: +33 1 46 69 34 67

E-mail: gcrawford@cgea.fr

Data de registro: 23/12/1997

SEÇÃO E. Cálculos das emissões de gases de efeito estufa por fontes:

E.1. Cálculo de gases de efeito estufa por fonte:

A produção potencial de gás de aterro foi estimada, de modo a quantificar os volumes possíveis de gás que possam ser gerados pela unidade de aterro SASA.

A Geolia, a divisão técnica interna de aterros da Onyx, desenvolveu um modelo para calcular a produção de gás de aterro chamado de "Biogeolia". Esse modelo estima a evolução da produção de gás de aterro através do uso de um modelo de

degradação de primeira ordem (modelo cinético) com entradas de vários tipos de resíduos. Esse modelo descreve tanto as fases de crescimento como as de declínio.

Foram usadas as seguintes suposições na execução do modelo de aterro SASA.

- Volume de resíduos

A modelagem para as áreas atualmente preenchidas se baseia nos volumes atualmente dispostos e nas entradas de resíduos passadas.

A ampliação recentemente aprovada (Aterro 3) aumentará a vida da unidade até 2012. Essa ampliação é dividida em quatro fases e a produção de cada fase é detalhada nos cálculos.

O modelo considera apenas as áreas permitidas e não considera as expansões potenciais que podem estender a vida da unidade além de 2012.

- Tonelagem anual

A entrada prevista de resíduos municipais e comerciais é de 180.000 toneladas por ano. Isso se baseou nos resíduos reais sendo recebidos em 2000 (veja a tabela 3).

- Eficiência de extração

A recuperação do gás de aterro depende da eficácia do sistema de captação. A taxa de gás de aterro recuperado geralmente varia entre 50 e 90% da produção total.

Considerou-se para este cálculo que a eficiência de extração seria de 0% durante o período de enchimento e de 80% um ano após a área ser coberta e equipada com um sistema de captação.

Para a unidade "Aterro 1" existente, a eficiência de extração efetiva foi avaliada como sendo de 70% e aumentará para 80% após a colocação da cobertura e a instalação do equipamento de captação.

Para o "Aterro 3 – fase 3", a eficiência de extração é avaliada como 50% para a última parte do período de enchimento e subirá para 80% um ano após o fechamento dessa área.

- Composição dos resíduos

A composição dos resíduos para o ano 2000, conforme mostrada na tabela, foi usada como o detalhamento do tipo de resíduos previstos para a vida restante da unidade.

A quantidade total de material de resíduos depositada no aterro SASA de 1996 a 2000 é a seguinte:

Codisposição de quantidades de resíduos (toneladas)	1996	1997	1998	1999	2000
Resíduos Sólidos Municipais	1.387	9.523	18.845	22.287	39.381
Resíduos Industriais e Comerciais	0	11.198	27.331	62.592	110.099
Lodo Biológico	518	3.569	5.395	3.695	2.143
Areia de Fundação	38.405	13.030	16.268	14.468	27.136
Resíduos Inertes	1.547	2.319	22.847	6.411	0
Total	41.856	39.639	90.686	109.453	178.759

Tabela 2: "Entrada de resíduos na unidade de aterro SASA"

A composição dos resíduos usados para o cálculo é a seguinte:

Co-disposição de quantidades de resíduos (toneladas)	1996	1997	1998	1999	2000
Resíduos Sólidos Municipais	3,3%	24,0%	20,8%	20,4%	22,0%
Resíduos Industriais e Comerciais	0,0%	28,3%	30,1%	57,2%	61,6%
Lodo Biológico	1,2%	9,0%	5,9%	3,4%	1,2%
Areia de Fundação	91,8%	32,9%	17,9%	13,2%	15,2%
Resíduos Inertes	3,7%	5,9%	25,2%	5,9%	0,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 3: Composição dos resíduos na unidade de aterro SASA

Resultados

Os resultados na tabela a seguir mostram as emissões pela atividade de projeto dentro do limite do projeto.

Emissões do projeto	Produção de gás de aterro (m³/h)	Gás de aterro recuperado (m³/h)	Gás de aterro emitido para o ar (m³/h)	Gás de aterro emitido para o ar (m³/ano)	Gás metano emitido para o ar (m³/ano)	CO _{2e} /ano (Tonelada de CO _{2e} /ano)
2003	869	558	331	2.724.360	1.362.180	20.433
2004	1.086	689	397	3.477.720	1.738.860	26.083
2005	1.296	727	569	4.984.440	2.492.220	37.383
2006	1492	889	603	5.282.280	2.641.140	36.617
2007	1670	1.083	587	5.142.120	2.571.060	38.566
2008	1832	1.072	760	6.657.600	3.328.800	49.932
2009	1977	1.375	602	5.273.520	2.636.760	39.551
2010	2104	1.371	733	6.421.080	3.210.540	48.158
2011	2213	1.331	882	7.726.320	3.863.160	57.947
2012	2279	1.569	710	6.219.600	3.109.800	46.647
Total				53.909.040	26.954.520	404.318

Tabela 4: Emissão de CO_{2e} da atividade de projeto

E.2. Fuga estimada:

Fugas eventuais provêm do uso da energia (eletricidade da rede pública ou motor diesel), no entanto, como descrito na Metodologia Aprovada AM0011, essas emissões não são significativas:

Nos primeiros anos de operação, um gerador diesel será usado para o abastecimento de energia no caso de o fornecimento da rede pública ser interrompido. Nem as emissões do gerador diesel, nem as da geração de eletricidade da rede pública, são levadas em conta, visto que as emissões não são significativas em comparação com as emissões da linha de base.

A energia anual exigida pelo evaporador é de 200 MWh. Supondo uma eficiência de 30% do gerador diesel e um fator de emissão de 0,0741 CO₂/TJ pode-se calcular as emissões anuais do gerador diesel: 200 MWh/30% = 666,67 MWh. 666,67 MWh * 3,6 GJ/MWh = 2400 GJ = 2,4 TJ. 2,4 TJ * 0,0741 ktonelada de CO₂/TJ = 0,18 tonelada de CO₂.

O gerador diesel funciona apenas quando o fornecimento da rede pública é interrompido, o que no pior caso seria de 2 meses¹. As emissões efetivas são, portanto, de 2/12 * 0,18 tonelada = 0,03 tonelada de CO₂. A eletricidade fornecida pela rede pública possui níveis de emissão ainda menores devido à alta proporção de hidroeletricidade no Brasil.

¹ Com base na experiência da Onyx.

Conseqüentemente, não se prevê uma fuga significativa como resultado da atividade de projeto.

E.3. A soma de E.1 e E.2 que representa as emissões da atividade de projeto:

Veja a tabela 3 em E.1.

E.4. Emissões antrópicas por fonte de gases de efeito estufa da linha de base:

Na situação da linha de base, todo o gás de aterro é emitido para o ar. Para calcular as emissões de gases de efeito estufa, são usadas as fórmulas A3.2 e A3.3 (Anexo 3). A aplicação dessas fórmulas leva às seguintes emissões da linha de base:

Emissões da linha de base	Produção de gás de aterro (m³/h)	Gás de aterro recuperado (m³/h)	Gás de aterro emitido para o ar (m³/h)	Gás de aterro emitido para o ar (m³/ano)	Gás metano emitido para o ar (m³/ano)	CO ₂ e/ano (Tonelada de CO ₂ e/ano)
2003	869	-	869	7.612.440	3.806.220	57.093
2004	1.086	-	1.086	9.513.360	4.756.680	71.350
2005	1.296	-	1.296	11.352.960	5.676.480	85.147
2006	1.492	-	1.492	13.069.920	6.534.960	98.024
2007	1.670	-	1.670	14.629.200	7.314.600	109.719
2008	1.832	-	1.832	16.048.320	8.024.160	120.362
2009	1.977	-	1.977	17.318.520	8.659.260	129.889
2010	2.104	-	2.104	18.431.040	9.215.520	138.233
2011	2.213	-	2.213	19.385.880	9.692.940	145.394
2012	2.279	-	2.279	19.964.040	9.982.020	149.730
Total				147.325.680	73.662.840	1.104.943

Tabela 5: Emissões de CO₂e do cenário da linha de base

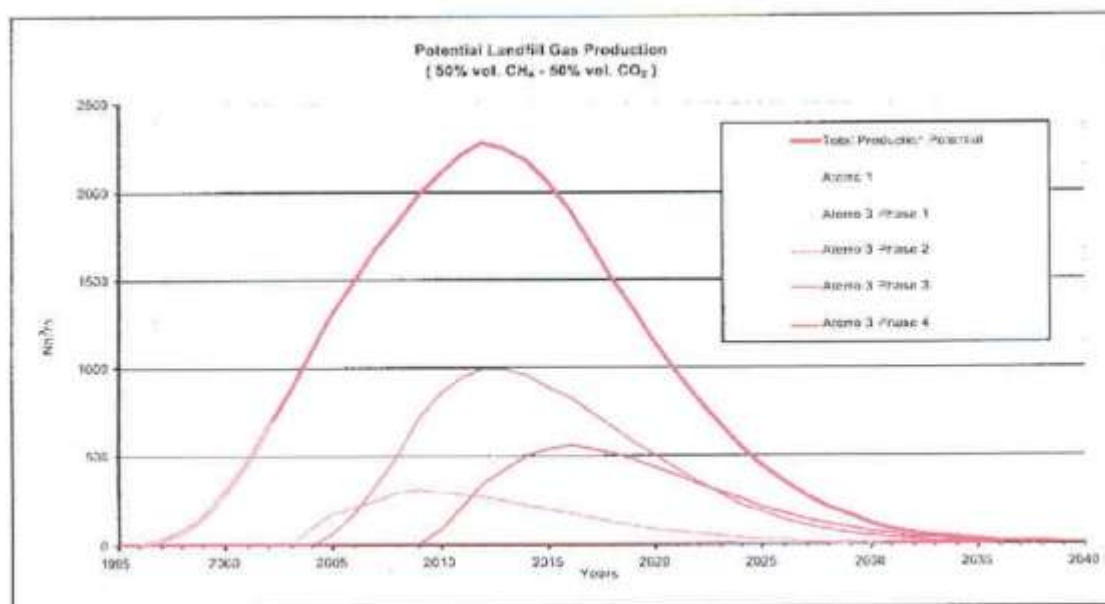


Figure 3: Potential LFG production in the baseline scenario

[Legenda:]

Potential Landfill Gas Production	Produção Potencial de Gás de Aterro
Total Production Potential	Potencial de Produção Total
Phase	Fase

Years	Anos
-------	------

E.5. Diferença entre E.4 e E.3, representando a redução de emissão da atividade de projeto:

Veja E.6. A redução de emissão é igual à quantidade recuperada e queimada.

E.6. Tabela com os valores obtidos ao aplicarem-se as fórmulas acima:

A tabela a seguir representa as emissões prevenidas (reduzidas) de gases de efeito estufa pela atividade de projeto de MDL, resultante da recuperação e combustão do gás de aterro. No entanto, deve-se observar que a quantidade de RCEs será determinada pelo monitoramento da quantidade capturada de gás de aterro e de seu teor de metano.

Emissões da linha de base	Produção de gás de aterro (m³/h)	Diferença no gás de aterro emitido para o ar (m³/h)	Diferença no gás de aterro emitido para o ar (m³/ano)	Diferença no gás metano emitido para o ar (m³/ano)	CO _{2e} /ano (Tonelada de CO _{2e} /ano)
2003	869	558	4.888.080	2.444.040	36.661
2004	1.086	689	6.035.640	3.017.820	45.267
2005	1.296	727	6.368.520	3.184.260	47.764
2006	1.492	889	7.787.640	3.893.820	58.407
2007	1.670	1.083	4.487.080	4.743.540	71.153
2008	1.832	1.072	9.390.720	4.695.360	70.430
2009	1.977	1.375	12.045.000	6.022.500	90.338
2010	2.104	1.371	12.009.960	6.004.980	90.075
2011	2.213	1.331	11.659.560	5.829.780	87.447
2012	2.279	1.569	13.744.440	6.872.220	103.083
Total			93.416.640	46.708.320	700.625

Tabela 6: Redução das emissões como resultado da atividade de projeto de MDL.

SEÇÃO F. Impactos ambientais

F.1. Documentação sobre a análise dos impactos ambientais, incluindo fora dos limites da empresa.

O projeto não requer um Estudo de Impacto Ambiental, visto que estará dentro da licença para as atividades aprovadas do aterro. A SASA submeteu um EIA como parte do processo de obtenção da licença. Esse EIA foi examinado e a licença para o aterro foi emitida pela CETESB, o órgão ambiental local.

Este projeto não terá efeitos negativos sobre o meio-ambiente. De fato, o projeto foi planejado de modo que melhore o desempenho ambiental deste aterro. Este projeto evitará os seguintes riscos associados com gás de aterro em aterros não controlados:

- Risco de explosão
- Risco de incêndio
- Incômodo por odores desagradáveis
- Efeitos de emissão de gases de efeito estufa

- Poluição atmosférica potencial
- Danos à vegetação por asfixia

Os impactos são e continuarão sendo mitigados pelas instalações propostas neste projeto.

A cobertura final é colocada sobre o aterro à medida que as áreas atingem a elevação final. A cobertura final inclui uma camada de argila semi-impermeável. A superfície é revegetada como parte do plano de reflorestamento.

F.2. Se os impactos são considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela Empresa: apresente as conclusões e todas as referências de apoio à documentação de uma avaliação de impacto ambiental que tenha sido realizada de acordo com os procedimentos solicitados pela Parte anfitriã:

Os aspectos ambientais do projeto são apenas positivos.

SEÇÃO G. Comentários das partes interessadas

G.1. Breve descrição do processo de convite e compilação dos comentários das partes interessadas locais:

A SASA convidou os mais importantes atores locais para uma reunião que foi realizada em 17 de agosto de 2002 no Continental Inn Hotel, em Taubaté, Estado de São Paulo. Foram discutidos os Conceitos do Protocolo de Quioto e o Projeto ONYX de Recuperação de Gás de Aterro da SASA. Nenhum comentário foi recebido.

Um programa de "Portas Abertas" foi implementado pela SASA por vários anos. Ele consiste em uma visita de 2 horas à unidade, para mostrar as instalações e explicar todas as atividades desenvolvidas pela SASA. A maioria dos atores convidados para a reunião de 17 de agosto participou do programa "Portas Abertas" da SASA.

G.2. Sumário dos comentários recebidos:

Não houve comentários recebidos.

G.3. Relatório sobre como a devida consideração foi dada aos comentários recebidos.

Nada foi feito, visto que não foram recebidos comentários.

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

Organização:	ONYX
Rua/Cx. Postal:	169 avenue Georges Clémenceau
Edifício:	
Cidade:	NANTERRE
Estado/Região:	
CEP:	92735
País:	FRANÇA
Telefone:	+33 1 46 69 36 16
FAX:	+33 1 46 69 34 67
E-Mail:	g Crawford@cgea.fr
URL:	www.onyx-environment.com
Representada por:	Gary CRAWFORD
Título:	Vice-Presidente de Ambiente/Qualidade
Forma de tratamento:	Sr.
Último Nome:	CRAWFORD
Nome do Meio:	
Primeiro Nome:	Gary
Departamento:	Ambiente e Qualidade
Telefone móvel/celular:	
FAX direto:	
Tel. direto:	
E-mail Pessoal:	g Crawford@cgea.fr

Organização:	SASA (operadora do aterro, subsidiária da Onyx)
Rua/Cx. Postal:	Est. Municipal, 2200 – Mato Dentro
Edifício:	
Cidade:	Tremembé
Estado/Região:	SP
CEP:	12120-000
País:	Brasil
Telefone:	55-12-3607-2102
FAX:	
E-Mail:	breno.palma@onyx-groupve.com.br
URL:	
Representada por:	Breno Caleiro Palma
Título:	Diretor Geral
Forma de tratamento:	Sr.
Último Nome:	Palma
Nome do Meio:	Caleiro
Primeiro Nome:	Breno
Departamento:	
Telefone móvel/celular:	
FAX direto:	55-12-3607-2104
Tel. direto:	55-12-3607-2103
E-mail Pessoal:	breno.palma@onyx-groupve.com.br

Organização:	SenterNovem den Haag
Rua/Cx. Postal:	P. O. Box 93144
Edifício:	
Cidade:	AC The Hague
Estado/Região:	
CEP:	2509
País:	Holanda
Telefone:	+31 70 373 50 00
FAX:	+31 70 373 51 00
E-Mail:	g.j.mulder@senter.nl
URL:	www.senternovem.nl
Representada por:	Gerhard Mulder
Título:	Executivo de Projetos
Forma de tratamento:	Sr.
Último Nome:	Mulder
Nome do Meio:	
Primeiro Nome:	Gerhard
Departamento:	
Telefone móvel/celular:	
FAX direto:	<u>+31 (0) 70 37 51 00</u>
Tel. direto:	<u>+31 (70) 37 35 240</u>
E-mail Pessoal:	g.j.mulder@senter.nl

Anexo 2: Informações sobre financiamento público

Não há envolvimento de financiamento público.

Anexo 3: Informações da linha de base

Metodologia da Linha de Base:

Metodologia de monitoramento aprovada – AM0011: "Recuperação de gás de aterro com geração de eletricidade e sem captura ou destruição de metano no cenário da linha de base". O documento em sua íntegra pode se baixado do website da CQNUMC:

<http://www.cdm.unfccc.int/methodologies/approved.html>.

Estimativa das emissões da linha de base

Em projetos de gás de aterro, as emissões da linha de base são determinadas após o fato pelo monitoramento da quantidade de gás de aterro captado. Como tal, a estimativa das emissões da linha de base antes do fato como parte do DCP não é relevante.

No entanto, de modo a facilitar a futura venda dos créditos com a redução da emissão de carbono a partir desses projetos, essa metodologia oferece alguma orientação para a estimativa de redução de emissões. No entanto, o usuário desta metodologia deve ficar à vontade para usar outros métodos.

Um modelo simples de degradação de primeiro modelo² pode ser usado para a estimativa do metano a ser emitido ao longo do tempo.

$$Q_x = L_0 R(e^{-kc} - e^{-kt}) \quad (A3.1)$$

Onde:

Q_x = metano total liberado no ano x (m^3 /ano)

L_0 = quantidade potencial teórica de metano gerado (m^3 /tonelada). Essa quantidade depende da composição dos resíduos e pode variar de menos de 100 até mais de 200 m^3 /tonelada.

R = taxa de disposição de resíduos (toneladas/ano)

t = tempo desde a abertura do aterro (anos)

c = tempo desde o fechamento do aterro (anos)

k = taxa de geração de gás de aterro (ano⁻¹). Os valores podem variar de menos de 0,005 até 0,04 por ano. Valores de k mais elevados estão associados com um maior teor de umidade. No caso de um aterro existente, a quantidade atual de metano emitida a partir dele pode ser estimada através da medição do fluxo de metano em vários locais e extrapolando-se esses dados para o aterro total. Através do uso desses dados é possível fazer uma estimativa de k mais precisa.

² Diretrizes 1996 IPCC Revisadas para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa: Manual de Referência, Capítulo 6, Resíduos.

Para calcular as emissões de metano expressas em toneladas por ano, a fórmula a seguir é usada.

$$M = \frac{0,016 * Q_x}{22,4} \quad (A3.2)$$

Onde:

M = emissões de metano (tonelada/ano)

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

22,4 = volume molecular a 0°C (m^3 /ano) (deve ser adaptado para diferentes temperaturas)

Q_x = metano total gerado no ano x (m^3 /ano)

As emissões de gases de efeito estufa são calculadas da seguinte maneira:

$$GHG_b = 21 * M_b \quad (A3.3)$$

Onde:

GHG_b = emissão de gases de efeito estufa da linha de base (tonelada de CO_2e /ano)

21 = GWP do metano (tonelada de CO_2e /tonelada de metano)³

M = emissões de metano na situação da linha de base (toneladas/ano)

³ Diretrizes 1996 IPCC Revisadas para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.

Estimativa de Emissões do Projeto

Para determinar as emissões do projeto, primeiro se estima o quanto do metano emitido será recuperado. A taxa de recuperação de gás de aterro geralmente varia entre 50 e 90 por cento da emissão total. Abaixo é fornecida uma descrição de como essa taxa é determinada, visto que ela é fortemente dependente das tecnologias usadas e da maneira que o aterro será preenchido. As fórmulas abaixo são usadas para estimar a emissão de gases de efeito estufa na situação do projeto:

$$Q_c = E * Q_x \quad (A3.4)$$

Onde:

Q_c = metano total recuperado no ano x (m^3/ano)

Q_x = metano total liberado no ano x (m^3/ano)

E = eficiência da extração (%)

$$Q_p = Q_x - Q_c \quad (A3.5)$$

Q_p = metano total emitido na situação de projeto no ano x (m^3/ano)

Q_x = metano total liberado no ano x (m^3/ano)

Q_c = metano total recuperado no ano x (m^3/ano)

Para calcular as emissões de metano expressas em toneladas por ano, usa-se a seguinte fórmula.

$$M_p = \frac{0,016 * Q_p}{22,4} \quad (A3.6)$$

³ Diretrizes 1996 IPCC Revisadas para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.

Onde:

M_p = emissões de metano na situação do projeto (tonelada/ano)

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

22,4 = volume molecular a 0°C e 1000 hPa ($m^3/kmol$)

Q_p = metano total emitido na situação do projeto no ano x (m^3/ano)

A emissão de gases de efeito estufa é calculada da seguinte maneira:

$$GHG_p = 21 * M_p \quad (A3.7)$$

Onde:

GHG_p = emissão de gases de efeito estufa do projeto (tonelada de CO_2e/ano)

21 = GWP do metano (tonelada de $CO_2e/tonelada$ de metano)⁴

M_p = emissões de metano na situação do projeto (toneladas/ano)

⁴ Diretrizes 1996 IPCC Revisadas para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.

O metano é consumido (isto é, queimado ou como combustível para o evaporador); o metano reage para formar CO₂. No entanto, o metano se origina de material orgânico que pode ser classificado como biomassa. Por conseguinte, não é necessário levar em conta as emissões de CO₂ resultantes da queima e/ou combustão desse metano.

No caso de surgirem outras emissões de gases de efeito estufa dentro do limite selecionado do projeto, por exemplo, do uso de combustível para a ignição de um queimador, elas também têm de ser calculadas.

Caso o metano seja usado para a produção de eletricidade, resultarão reduções adicionais de emissão, na maior parte fora da Empresa. É possível que o projeto substitua a eletricidade de outras usinas elétricas existentes ou que torne desnecessário o investimento em uma nova usina elétrica. Dependendo da situação, uma metodologia da linha de base aceita para projetos de eletricidade deve ser escolhida para determinar as reduções adicionais de emissão através da geração de eletricidade usando metano.

Estimativa de Reduções de Emissão

As reduções de emissão estimadas são calculadas. As reduções anuais de emissão são estimadas através da comparação das emissões do projeto com as da linha de base. É aceitável supor que o volume de metano efetivamente recuperado seja um indicador do volume de metano que teria sido emitido sem o projeto. Esse volume será monitorado.

De modo a levar a cabo a estimativa da geração de gás de aterro, serão usados os seguintes números:

Tipo de Resíduo	Teor Médio de Carbono Orgânico (kg/tonelada)
Resíduos Sólidos Municipais	240
Resíduos Industriais e Comerciais	120
Lodo Biológico	400
Areia de Fundição	0
Resíduos Inertes	0

Tabela 7: Teor Médio de Carbono Orgânico por tipo de resíduo

Anexo 4: Plano de monitoramento

Metodologia aplicada

Metodologia de Monitoramento Aprovada AM0011: “Recuperação de gás de aterro com geração de eletricidade e sem captura ou destruição de metano no cenário da linha de base”, baseada no caso descrito em NM0021: "Metodologia CERUPT para recuperação de gás de aterro".

1. Breve descrição da metodologia

A metodologia de monitoramento para a recuperação de gás de aterro destina-se primariamente a ser usada com relação à metodologia CERUPT para recuperação de gás de aterro. Como parte da metodologia de monitoramento aprovada, é aceitável supor que o volume de gás de aterro efetivamente recuperado é uma indicação do volume de gás que teria sido emitido sem o projeto. Isso será monitorado.

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

As reduções de emissão são definidas como a diferença entre as emissões na linha de base e as em situação de projeto. Isso significa que todas as emissões de gases de efeito estufa que sejam recuperadas e queimadas levam a redução de emissões.

$$Q_x = \text{concentração} * Q_c \quad (\text{A4.1})$$

Q_c = gás de aterro total recuperado no ano x (m^3/ano)

Concentração = % de metano no gás de aterro (medido)

Q_x = metano total liberado no ano x (m^3/ano)

Para calcular as emissões de metano expressas em toneladas por ano, usa-se a seguinte fórmula:

$$M = \frac{0,016 * Q_x}{22,4} \quad (\text{A4.2})$$

Onde:

M = metano recuperado (tonelada/ano)

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

22,4 = volume molecular a 0°C (m^3/kmol) (deve ser adaptado para diferentes temperaturas)

Q_x = metano total recuperado no ano x (m^3/ano)

A redução de emissões de gases de efeito estufa são calculadas da seguinte maneira:

$$\text{GHG} = 21 * M \quad (\text{A4.3})$$

Onde:

GHG = redução de emissão de gases de efeito estufa (tonelada de CO₂e/ano)

21 = GWP do metano (tonelada de CO₂e/tonelada de metano)⁴

M = metano recuperado (toneladas/ano)

⁴ Diretrizes 1996 IPCC Revisadas para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.

Instrumentação

A instrumentação será calibrada conforme recomendado pelos fabricantes.

Os dados serão monitorados e arquivados conforme descrito na metodologia de monitoramento AM0011.

Conforme recomendado, os dados serão mantidos por dois anos após o final do período de obtenção de créditos ou última emissão de RCEs para esta atividade de projeto, o que quer que ocorra por último.

Coleta de dados:

Alguns dados são coletados automaticamente através de um registrador de dados, tais como as informações sobre o queimador, o evaporador, o fluxo de gás...

No caso de um mau-funcionamento, um alarme é automaticamente ativado. Além disso, uma inspeção visual diária é realizada por um operador. Durante essa visita, o operador verifica a instrumentação e os dados de monitoramento como a qualidade do gás.

Durante essa visita diária, o operador analisa os dados e efetua os ajustes para adequar a sucção do aterro para manter a qualidade constante de gás. A qualidade do gás e o pressão de sucção são verificados diariamente em cada dreno de gás. Esse plano de monitoramento possibilita a maximização da coleta do gás e a manutenção das instalações.

Análise dos Dados:

Os dados são analisados diariamente pelo operador. No caso de um desvio de um parâmetro, o operador pode reagir rapidamente e corrigir eventuais problemas.

Todos os dados necessários para os cálculos de redução de emissão serão mantidos em um banco de dados de monitoramento no local. Essas informações serão relatadas à Onyx.

Regularmente, todas as informações de monitoramento serão transferidas para a sede da Onyx para análise de redução de emissão seguindo as fórmulas fornecidas dentro da metodologia aprovada AM0011.

Anexo 5: Carta da CETESB, a controladora ambiental estadual

Anexo 6: Cartas da associação das instalações de tratamento de resíduos

Anexo 7: Trecho do "Relatório Ambiental de 2000 da Vivendi" e "Relatório Ambiental de 2001 da Onyx"

Anexo 8: Licença de operação emitida pela CETESB