



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

CONTEÚDO

- 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 creditação
- D. Impactos Ambientais
- E. Comentários das Partes Interessadas.

Anexos

Anexo 1: Informações de contato dos participantes na atividade de projeto

Anexo 2: Informações relacionadas ao financiamento público

Anexo 3: Informações da Linha de Base

Anexo 4: Plano de Monitoramento

Anexo 5: Cálculo do fator de ajuste e informações sobre o aterro sanitário de Gramacho

Referências

**SEÇÃO A. Descrição geral da atividade de projeto.****A.1 Título da atividade de projeto:**

Projeto de Compostagem Lixo Zero

Versão DCP Número 3

11/09/2008

A.2. Descrição da atividade de projeto:

O Projeto de Compostagem Lixo Zero (doravante denominado “Projeto”) desenvolvido pela Ambiental Lixo Zero Ltda. (doravante denominado o “Desenvolvedor do projeto”) é um projeto de compostagem de resíduos orgânicos na cidade de Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro, Brasil, doravante denominado “País Anfitrião”.

O Desenvolvedor do projeto é uma empresa brasileira que foi criada para lidar com projetos ambientais, principalmente na área de gerenciamento de resíduos. Essa empresa está aumentando suas operações e será, no futuro, capaz de administrar projetos englobando reabilitação, conservação e educação ambiental, assim como os vários estágios do manejo de resíduos, incluindo reciclagem e descarte final.

Esta atividade de projeto pretende compostar aerobicamente, resíduos orgânicos (frutas e vegetais) fornecidos por supermercados, mercados de rua e varejistas de agro-produtos nas áreas próximas ao Desenvolvedor do Projeto. Esse lixo será transformado em fertilizantes orgânicos para serem vendidos para uso na agricultura orgânica (substituindo o uso de produtos químicos).

Assim como em muitos países em desenvolvimento, o destino desses resíduos, na maioria das cidades do Brasil, são seus aterros sanitários. E como não existe nenhuma norma no Brasil obrigando a captura de gás em aterros, a maioria desses aterros sanitários não tomam nenhuma medida para evitar as emissões de metano.

O projeto tem previsto uma capacidade de recebimento média de 500 toneladas por dia de resíduos orgânicos, alcançando cerca de 150.000 toneladas de resíduos orgânicos processadas por ano. Espera-se que essa quantidade gere cerca de 90.000 toneladas de produto por ano. Como a capacidade total do projeto não está completamente definida, poderá haver mudanças neste número. Espera-se um aumento da capacidade após os primeiros meses de operação.

O principal benefício deste Projeto, tanto ambiental e social, é prover uma solução de tratamento alternativa para os resíduos que seriam despejados nos aterros. A compostagem também substitui solo fertilizado que é comumente usado como fertilizante, tornando de outra maneira, o solo disponível para outros usos.

Além do mais, o projeto está ajudando o País anfitrião a satisfazer suas metas de promover o desenvolvimento sustentável. Especificamente, o projeto:

- Previne emissões descontroladas de GEEs a partir de resíduos que teriam sido despejados em um aterro sanitário;



- Reduz a quantidade de terra usada para despejo de lixo e melhora o saneamento público, eliminando o problema de despejo de resíduos orgânicos nas redondezas;
- Previne a poluição do ar e da água;
- Fornece um produto que pode ser usado na agricultura orgânica (resultando em agro-produtos mais saudáveis) e pode minimizar ou combater a degradação do solo;
- Aumenta as oportunidades de emprego na área onde o Projeto está localizado, tanto temporariamente (durante os trabalhos de instalação) e permanente (para operação da usina de compostagem);
- Irá fortalecer a economia brasileira contribuindo para empregos adicionais, alternativas de descarte de resíduos e impostos;
- Irá apresentar uma tecnologia replicável limpa e eficiente, e conserva recursos naturais.

A.3. Participantes do projeto:

Nome da parte envolvida (*)	Entidade(s) privada(s) e/ou pública(s) Participantes do projeto (se for o caso)	Indique se a parte envolvida deseja ser considerada participante do projeto
Brasil (anfitrião)	Ambiental Lixo Zero Ltda.	Não
Reino Unido da Grã Bretanha e Irlanda do Norte	EcoSecurities Group Plc	Não

(*) Em concordância com as modalidades e procedimentos de MDL, no momento em que o DCP de MDL fica disponível para o público, no estágio de validação, uma parte envolvida pode ou não ter fornecido sua aprovação. No momento da solicitação do registro, é exigida a aprovação da(s) parte(s) envolvida(s).

A EcoSecurities Group Plc. é o contato oficial para a atividade de projeto de MDL. Informações de contatos adicionais para os participantes do projeto são providas no Anexo 1 deste documento.

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. (o “País anfitrião”)

A.4.1.2. Região/estado/província, etc.:

Região Sudeste, Estado do Rio de Janeiro

A.4.1.3. Cidade/município/comunidade etc.:

Cidade de Duque de Caxias, Distrito de Xerém (4º Distrito), Bairro Parque Capivari.

A.4.1.4. Detalhe da localização física, inclusive as informações que permitem a identificação exclusiva desta atividade de projeto (uma página no máximo):



O Projeto está localizado no terreno da Ambiental Lixo Zero, localizado na região do Parque Capivari, distrito de Xerém, no município de Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro (Estrada Velha do Pilar, 2037, CEP: 25231-000). As coordenadas são: 22°40'20"S 43°17'58"O. Veja abaixo o mapa do estado do Rio de Janeiro.



Figura: Localização física da Cidade de Duque de Caxias (vermelho), no Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil¹.

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

Em conformidade com o Anexo A do Protocolo de Quioto, este projeto se enquadra no Escopo setorial 13 (Manuseio e descarte de resíduos)².

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

De acordo com Monteiro (1999, *apud* Azevedo, 2000), existem dois meios possíveis para realizar um processo de compostagem: anaeróbico e aeróbico. A reação base e produtos de ambos são descritos abaixo:

Processo Anaeróbico

Matéria Orgânica + Microorganismos \rightarrow CO₂ + H₂O + CH₄ + NH₃ + Outros Produtos Reduzidos + Microorganismos

Processo Aeróbico

Matéria Orgânica + Microorganismos + O₂ \rightarrow CO₂ + H₂O + Outros Produtos Oxidados + Microorganismos

O processo de compostagem usado nesta atividade de projeto é baseado na decomposição aeróbica da matéria orgânica. Além de numerosos benefícios da compostagem, o processo aeróbico produz menos odores desagradáveis e não gera metano.

¹ http://pt.wikipedia.org/wiki/Duque_de_caxias

² <http://cdm.unfccc.int/DOE/scopes.html#1>



A tecnologia aplicada é baseada na utilização de uma mistura específica de microorganismos e compostos (*Biotechnological Catalyst Extract HSN1*) que promove a redução da celulose e outros compostos orgânicos, assim como a ativação da solubilidade dos minerais.

O Agente Biocatalizador é patenteado nos EUA (USPTO) e no Brasil (INPI). Seu uso é reconhecidamente eficiente e é resultado de Pesquisas Brasileiras.

Consiste na exploração de resíduos orgânicos e minerais, transformando-os em uma forma estabilizada de matéria orgânica que forma o composto que é então usado como fertilizante na agricultura doméstica e comercial. O procedimento está em conformidade com todas as legislações aplicáveis. Todos os novos funcionários serão treinados a fim de garantir uma implementação adequada da tecnologia utilizada.

A tecnologia proposta para a fábrica de compostagem pode ser considerada como uma nova tecnologia para o Estado do Rio de Janeiro, para a região Sudeste e para o Brasil. Além disso, algumas outras tecnologias semelhantes que provêm um produto semelhante (produto de compostagem a ser usado como fertilizante) são permitidos e certificados para serem usados na agricultura orgânica. A tecnologia usa um tipo diferente de matéria orgânica, tecnologia diferente e provê um tipo diferente de produto.

A empresa é certificada pela Ecocert Brasil, uma subsidiária da Ecocert S.A., especializada na certificação de produtos orgânicos, para produção de compostos orgânicos sob padrões Brasileiros e também da União Européia. Esse fato mostra o comprometimento dessa empresa para a tecnologia escolhida e demonstra que a tecnologia pode funcionar como esperado.

A geração de efluentes no processo é pequena. Os efluentes serão direcionados a um reservatório pequeno para, então, ser frequentemente pulverizado nas pilhas de compostagem. O objetivo desta medida é ajustar a umidade das pilhas, de forma que este efluente não produza metano.

A usina de compostagem é projetada para uma capacidade de processamento de 1.000 toneladas de lixo por dia, composto principalmente de frutas e vegetais. Entretanto, espera-se uma média de 500 toneladas por dia. Está prevista a expansão da usina no futuro, mas não há uma estimativa de tempo para se realizar esta expansão (isto expandiria a capacidade de processamento para cerca de 1.500 toneladas de lixo por dia).

O procedimento básico desta tecnologia está detalhado abaixo:

- Selecionar o lixo orgânico que entra na empresa manualmente, para evitar que componentes inorgânicos (tais como plástico) entrem no processo de compostagem;
- O lixo, depois de passar através do sistema de filtragem, é transportado para a baia de compostagem. É durante este trajeto que os microorganismos e outros produtos são adicionados;
- Tipo de aeragem: a pilha de compostagem será aerada regularmente com jato forçado (usando um compressor de gás) para aumentar o oxigênio dentro da baia de compostagem onde o processo aeróbico ocorre;
- O baiade compostagem terá alguns parâmetros-chave monitorados, conforme estabelecido na seção B.7.1, tais como oxigênio (maior que 10%), temperatura (entre 50 e 60 °C), etc.;
- Uma tonelada de lixo orgânico resultará em aproximadamente 600 kg de composto;

Esta tecnologia é diferente de outras tecnologias usadas no Brasil, em virtude das seguintes características: :



- A extraordinária velocidade de transformação do lixo. O produto é transformado no prazo de 72 horas;
- Outros produtos químicos podem ser adicionados ao composto final, adaptando o produto a necessidades específicas;
- Permite a cultura de alimentos orgânicos, livres de fertilizantes artificiais, lixo humano ou sedimentos de efluentes dos esgotos;
- Sua linha de produção é certificada por critérios internacionais;
- O composto final possui um complexo benéfico de microorganismos que interagem com o solo, promovendo um aumento na meso e micro fauna.

Portanto, está provado que esta tecnologia é segura e ambientalmente correta, sem impactos negativos associados.

A.4.4 Total estimado de reduções de emissão durante o período de crédito escolhido:

A atividade de projeto visa reduzir emissões de GEEs evitando a produção de metano em aterros sanitários. Este objetivo é alcançado evitando o despejo de matéria orgânica em aterro sanitário, tratando esse lixo aerobicamente.

Tabela 2 - estimativa de reduções de emissões do Projeto

Anos			Estimativa anual de reduções de emissão em toneladas de CO ₂ e
Maio 2009	-	Abril 2010	26710
Maio 2010	-	Abril 2011	47357
Maio 2011	-	Abril 2012	62120
Maio 2012	-	Abril 2013	72835
Maio 2013	-	Abril 2014	80748
Maio 2014	-	Abril 2015	86705
Maio 2015	-	Abril 2016	91285
Total de reduções estimadas (toneladas de CO₂)			467759
Número total de anos de créditos			7
Média anual durante o período de crédito de reduções estimadas (toneladas de CO₂)			66823

A.4.5. Financiamento público da atividade de projeto de pequena escala:

O projeto não receberá nenhum financiamento público das Partes incluídas no Anexo I da UNFCCC.

**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 de monitoramento aprovada aplicada à atividade de projeto:**

O projeto usa a metodologia aprovada AM0025. (“Emissões evitadas a partir de lixo orgânico por meio de processos alternativos de tratamento de lixo”), Versão 10.1, válido de 02 de Novembro de 2007 em diante.

Para demonstração de adicionalidade, a AM0025 refere-se à “Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade”, Versão 05.2, do EB 39.

Para o componente emissões evitadas de metano, a AM0025 refere-se à “Ferramenta para determinar emissões de metano evitadas de lixo despejado em um local de despejo de resíduos sólidos”, Versão 4, do EB 41.

Para o cálculo de Fator de Emissão da Rede, a AM0025 refere-se à “Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico”, Versão 01.1, do EB 35.

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

O projeto atende todos os critérios de aplicabilidade, conforme exposto na metodologia. A AM0025 é aplicável nos casos em que:

- A atividade de projeto envolve um processo de compostagem em condição aeróbica;
- O composto produzido é usado como condicionador do solo;
- As proporções e características dos diferentes tipos de lixos orgânicos processados na atividade de projeto podem ser determinados;
- O manuseio de lixo no cenário de linha de base mostra a continuação de práticas atuais da disposição dos resíduos em um aterro sanitário. (mais informações na seção B.5);
- A atividade de projeto não envolve o tratamento de lixo industrial ou hospitalar.

A atividade de projeto atende todas as condições acima e é, portanto, aplicável à metodologia.

B.3. Descrição das fontes e dos gases incluídos no limite do projeto

De acordo com a metodologia de linha de base AM0025, a extensão espacial do limite do projeto é o local onde o lixo é tratado. Isto inclui as instalações de processamento de lixo, o consumo de energia elétrica no local, o uso de combustível no local, a usina de tratamento de efluentes e o local do aterro sanitário. O limite do projeto não inclui as instalações de coleta de lixo, separação e transporte até local da atividade de projeto.

As seguintes atividades de projeto e fontes de emissão são consideradas dentro dos limites do projeto:

Para a Linha de Base, a emissão de GEE inclui:

- Emissões de CH₄ a partir da decomposição do lixo no local do aterro sanitário.

Para a atividade de Projeto, as emissões de GEE incluem:



MDL – Conselho Executivo

página 8

- Emissões de CO₂ a partir do consumo de combustível fóssil no local.
- Emissões de CO₂ a partir do consumo de energia elétrica da rede elétrica no local da atividade de projeto.
- Emissões de CH₄ devido ao processamento do lixo.
- Emissões de NO₂ devido ao processamento do lixo.

Tabela: Fontes e gases incluídos no limite do projeto

	Fonte	Gas	Condição	Justificativa / Explicação
Linha de base	Emissões a partir da decomposição de lixo no local do aterro	CH ₄	Incluído	A principal fonte de emissões na linha de base
		N ₂ O	Excluído	Emissões de N ₂ O são pequenas comparadas a emissões de CH ₄ de aterros. A exclusão desse gás é conservadora
		CO ₂	Excluído	Emissões de CO ₂ referentes à decomposição ou combustão de resíduo orgânico não são levadas em conta.
	Emissões a partir de consumo de eletricidade	CO ₂	Excluído	Excluído por simplificação. Assume-se que essa fonte de emissão seja muito pequena
		CH ₄	Excluído	Excluído por simplificação. Isso é conservador.
		N ₂ O	Excluído	Excluído por simplificação. Isso é conservador.
	Emissões a partir da geração de energia térmica	CO ₂	Excluído	Nenhum consumo de energia térmica da linha de base.
		CH ₄	Excluído	Excluído por simplificação. Isso é conservador.
		N ₂ O	Excluído	Excluído por simplificação. Isso é conservador.
Atividade de Projeto	Consumo de combustível fóssil <i>in loco</i> devido à atividade de projeto que não para geração de eletricidade	CO ₂	Incluído	Inclui principalmente veículos usados no local.
		CH ₄	Excluído	Excluído por simplificação. Assume-se que essa fonte de emissão seja muito pequena.
		N ₂ O	Excluído	Excluído por simplificação. Assume-se que essa fonte de emissão seja muito pequena.
	Emissões a partir do uso de eletricidade <i>in loco</i>	CO ₂	Incluído	Existe consumo de eletricidade da rede elétrica.
		CH ₄	Excluído	Excluído por simplificação. Assume-se que essa fonte de emissão seja muito pequena.
		N ₂ O	Excluído	Excluído por simplificação. Assume-se que essa fonte de emissão seja muito pequena.
	Emissões diretas a partir dos processos de tratamento do lixo.	N ₂ O	Incluído	Pode ser uma importante fonte de emissão para atividades de compostagem. N ₂ O é emitido durante a digestão anaeróbica de lixo.
		CO ₂	Excluído	Emissões de CO ₂ referentes à decomposição ou combustão de resíduo orgânico não são levadas em conta.
		CH ₄	Incluído	O processo de compostagem pode não estar completo e resultar em decréscimo anaeróbico.
	Emissões a partir do tratamento de lixo com água	CO ₂	Excluído	Emissões de CO ₂ referentes à decomposição ou combustão de resíduo orgânico não são levadas em conta.
		CH ₄	Excluído	O tratamento da água residual não resulta em emissões de CH ₄ .
		N ₂ O	Excluído	Excluído por simplificação. Assume-se que essa fonte seja muito pequena.

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

A metodologia de linha base AM0025 será usada para identificar o cenário de linha base.

Tabela – Informações-chave e dados usados para determinar o Cenário de Linha Base

Variável / Informação	Unidade / Tipo	Fonte
Fornecedores de Lixo Previstos e Contratados	-	Contratos e Informação do Desenvolvedor do Projeto
Práticas Usuais de Descarte de Lixo no Brasil	Pesquisas Nacionais	IBGE (2002) – Pesquisa Nacional Sobre Saneamento Básico ABRELPE (2006) – Visão Geral dos Resíduos Sólidos no Brasil
Leis e Regulamentações Aplicáveis	Texto	Legislação Nacional e Regional

Passo 1: identificação de cenários alternativos.

O Passo 1 da “Ferramenta de demonstração e avaliação de adicionalidade” é usado para identificar todas as alternativas realísticas e críveis para a atividade de projeto. Este passo é descrito abaixo.

Passo 1. Identificação de alternativas para a atividade de projeto consistentes com as leis e regulamentações atuais

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

Tanto calor como eletricidade são os mesmos em todos os cenários, na medida em que a presente atividade de projeto não compreende quaisquer mudanças nesses componentes. Nos cenários de Linha de Base e de Projeto, a eletricidade é comprada da rede elétrica interconectada brasileira e não há necessidade de calor. As alternativas realistas, com o mesmo propósito de tratamento de resíduos, são identificadas abaixo:

Alternativa 1: A atividade de projeto proposta sem o MDL. Compostagem de resíduos orgânicos, similar ao projeto proposto mas não efetivada como atividade de projeto MDL. A produção de metano seria evitada quebrando-se a matéria orgânica através de processo aeróbico. Atividades de compostagem incluem processos de separação de lixo, compostagem, aeração e monitoramento, o que requer um bom nível de tecnologia e, portanto, um alto capital de investimento inicial e custos operacionais e de manutenção associados. Ademais, as vendas do composto gerado enfrentam riscos de mercado.

Alternativa 2: Continuação das práticas atuais. Despejo de lixo em um aterro sanitário (neste caso, o aterro de Gramacho) sem a captura do gás do aterro. Como esta é a prática regular no Brasil e, mais especificamente, na região do município do Rio de Janeiro, esta alternativa não enfrenta problemas para sua continuação.

Alternativa 3: Despejo de lixo em um aterro onde o resíduo do gás capturado é queimado. A produção de metano aumentaria e o gás seria queimado sem geração de eletricidade ou calor. Esta alternativa requer tecnologia confiável e investimento adicional sem benefícios.



A princípio, o lixo sólido poderia ser processado de outras maneiras, e.x. incineração, conversão para combustível derivado de resíduos (RDF), gaseificação termoquímica, e biometanização. Nenhuma dessas alternativas seriam realistas para os proponentes do projeto. Essas alternativas envolveriam processos avançados para tratamento de resíduos sólidos; requerem investimentos muito grandes e altos custos de operação comparados às alternativas mencionadas acima. Por fim, existe apenas experiência limitada com esses processos alternativos nos países do Anexo 1, e quase nenhuma em países Não-Anexo 1, à exceção de alguns projetos sendo submetidos através do MDL.

Sub-passo 1b. Consistência com as leis e regulamentações obrigatórias:

De acordo com a ferramenta, as alternativas devem estar em conformidade com todas as exigências legais e regulatórias (excluindo políticas nacionais e locais que não sejam mandatórias nos termos da lei). De acordo com a metodologia de linha base, as políticas relevantes e as regulamentações relacionadas à administração de aterros sanitários devem ser levados em consideração.

De acordo com o IBGE (2002), de um volume total estimado de lixo coletado no Brasil (161.827,1 t/dia) 47,1% do lixo coletado era despejado em aterro sanitário, 22,3% era despejado em aterros “controlados” e 30,5% era despejado em lixões, sem qualquer controle.

Nem a legislação do estado brasileiro nem do país requer que o gás de aterro sanitário seja capturado, queimado ou usado, e não há indícios de que haja mudanças planejadas que obriguem esta prática. O foco é melhorar o despejo do lixo para evitar a contaminação ambiental causada por vazamento de resíduos de lixo, atingindo a água e o solo. O impacto positivo desse foco tem sido enorme nos recentes anos: em 1989 apenas 10,7% do lixo coletado era jogado em Aterros Sanitários ou Controlados, comparado com 69% no ano 2000.

Nessas circunstâncias, melhorias na coleta e combustão de gás de aterro sanitário no Brasil acarretam custos financeiros que dificultam a redução de emissões de GEEs. Não há atividade de projeto implementada no Brasil com extração e destruição forçada de metano, usando sistema de coleta e de queima, sem o incentivo do MDL. Contudo, existem diversas atividades de projetos de MDL que o fazem, incluindo os aterros de Bandeirantes, Nova Gerar, Onyx, Marca, Sertãozinho, Salvador da Bahia, Paulínia, Caieiras, Lara, São João, Anaconda, Central de Resíduos do Recreio, Canabrava, Aurá, Quitaúna, Itapevi, Feira de Santana e João Pessoa, entre outros.

Passo 2: Identificar o combustível para a escolha da linha de base da fonte de energia, tomando as políticas nacionais e / ou setoriais, conforme aplicável.

Como não há produção de eletricidade / calor no cenário de linha de base da atividade de projeto, não há necessidade de se identificar a fonte de energia da linha de base. Não há combustível usado na Linha de Base. Para esta atividade de projeto, há somente o consumo de energia / combustível. Portanto, este passo não é aplicável.

Passo 3: Passo 2 e / ou Passo 3 da “Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade”

Com o objetivo de avaliar qual das alternativas realísticas deve ser excluída de considerações adicionais; o Passo 3 da ferramenta é escolhido para demonstrar o cenário de linha de base. Conforme estabelecido na seção B.5 abaixo, a alternativa 1 (atividade de projeto proposta sem o MDL) possui barreiras de investimento e barreiras tecnológicas e portanto, não é considerado o cenário de linha base.



O cenário de linha base mais plausível para o componente de tratamento de lixo é identificado como o descarte do lixo em um aterro sem a captura do gás do aterro (conforme cenário de linha de base 1, descrito na metodologia AM0025).

A municipalidade do Rio de Janeiro dispõe de dois aterros sanitários para descarte de lixo: o aterro de Gramacho e o aterro de Gericinó, ambos já em operação acima de sua capacidade total. Como o aterro de Gericinó é de longe o menor, ele recebe menos de 30% do lixo do Rio de Janeiro e possui quase as mesmas condições de operação de Gramacho. Considerando-se o fato de que há menos informações disponíveis sobre Gericinó, nós avaliamos como uma abordagem razoável o uso do aterro de Gramacho para representar a situação das práticas de descarte de lixo no cenário de linha base proposto. Conforme pode ser visualizado nos argumentos apresentados no “*Sub-passo 1b*” acima, no caso da construção de outro aterro, a hipótese de que este novo aterro destruiria ou capturaria gás de aterro (LFG) sem incentivos do MDL não é plausível, visto que não há leis para impor reduções de emissão desta fonte e a captura e a destruição de LFG não são práticas comuns no país anfitrião. **Portanto, não há motivos para se acreditar que a Alternativa 3 ocorreria e, portanto, esta alternativa será excluída de análises adicionais.**

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

O evento que marca a data de início da atividade de projeto é o início das negociações contratuais com a empresa consultora de carbono (i.e. EcoSecurities). Como a decisão de seguir com o projeto apesar dos riscos foi feita considerando receitas de crédito de carbono, a EcoSecurities proveu os meios para implementar a alternativa de tratamento de lixo proposta pelo projeto. A assinatura do contrato se deu em 14/09/2006 e isso é considerado a data de consideração de MDL. A data efetiva de início do projeto é a data de emissão da Licença Ambiental de Operação, i.e. 06/07/2007. Portanto, este projeto está em conformidade com o parágrafo 13 da Decisão 17/CP.7. Mais detalhes sobre esta cronologia podem ser encontrados abaixo.

Evento	Tempo Aproximado	Explicação
Requisição da Licença Operacional Ambiental	Fim de 2004	A usina precisava desta licença para dar início às operações. Entretanto, a instalação dos equipamentos não foi concluída. Era necessário dinheiro para comprar muitos equipamentos e até mesmo os equipamentos já comprados apresentavam problemas quando a tecnologia estava em período de testes.
Fim dos Recursos Financeiros	Fim de 2005	Como a empresa não pôde solicitar financiamento, a falência era uma realidade. Os vários testes que a empresa precisava para adaptar a tecnologia foram consumindo os recursos que já eram poucos.
Possibilidades de Projetos MDL apresentadas	Meados de 2006	A Lixo Zero começou a considerar possível as receitas de MDL como forma de garantir seu investimento na empresa. Reuniões com o pessoal da EcoSecurities mostraram um sinal positivo para esta intenção.
Contrato com a EcoSecurities Assinado	Fim de 2006	Após as negociações, o contrato foi assinado. A instalação dos equipamentos, adiada no passado, poderia ser reiniciada, pois agora o desenvolvedor



		do projeto teria retorno de seus investimentos.
Atrasos na Licença Ambiental	Início de 2007	Mais atrasos para conseguir a licença ambiental levaram a conseqüentes atrasos nas receitas do MDL, culminando em outra onda de pessimismo no desenvolvedor do projeto.
Licença Ambiental Recebida	Meados de 2007	Somente neste ponto a EcoSecurities pôde assegurar que o projeto estava realmente indo para frente.
Início do Desenvolvimento do DCP	Fim de 2007	Após uma avaliação completa acerca da adicionalidade e do potencial real das reduções de emissão, a EcoSecurities começou a desenvolver o DCP. Neste ponto, a solicitação de financiamento não era uma opção, porque a empresa não tinha nenhuma garantia a dar ao BNDES a fim de assegurar o pagamento.

A atividade de projeto não poderia ser realizada sem receita de crédito de carbono, visto que envolve uma tecnologia que não é prática comum no descarte de lixo, é estado da arte no país anfitrião, e possui vários riscos associados. É demonstrado nesta seção que a atividade de projeto proposta é adicional conforme as opções providas pela “Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade”, conforme requerido por AM0025.

Três alternativas foram avaliadas a fim de demonstrar o cenário da linha base, conforme mostrado na seção B.4 acima. Contudo, a Alternativa 3 (Descarte de lixo em um aterro sanitário onde o gás capturado do aterro é chamejado) não é uma alternativa viável, pois não é prática economicamente viável para operação comercial, visto que implica investimentos mais altos, sem receitas adicionais, e que envolveria muito mais risco, capital e trabalho que esta atividade de projeto, o que torna esta alternativa não-realística. Para demonstrar que a atividade de projeto proposta é adicional ao cenário de linha base escolhido, uma Análise de Barreira e uma Análise Prática Comum são feitas abaixo.

Tabela: Cenários considerados para a Ferramenta de Adicionalidade.

Cenários	Descrição
Alternativa 1	Atividade de projeto proposta sem MDL
Alternativa 2	Continuação da prática atual

Passo 3. Análise de Barreira

Indicações do porque do projeto proposto ser adicional são oferecidas nas seguintes categorias de barreira: (a) investimento / barreira econômica e (b) barreira tecnológica. O resultado é uma matriz que resume as análises, proporcionando uma indicação das barreiras apresentadas para cada cenário; o cenário mais plausível será aquele com menos barreiras.

Sub-passo 3a: Identificar barreiras que impediriam a implementação da atividade de projeto MDL proposta:

Mostrar que existem barreiras realísticas e críveis que impediriam a implementação da atividade de projeto proposta de ser realizada, caso a atividade de projeto não fosse registrada como uma atividade MDL.

Barreira tecnológica – Esta barreira avalia se a tecnologia está disponível atualmente, se há pessoas locais capacitadas nessa operação, se a aplicação da tecnologia é um padrão regional, nacional ou global, e geralmente, se existem riscos tecnológicos associados com o resultado do projeto avaliado.



Alternativa 1 – O projeto proposto usa nova tecnologia no país anfitrião, resultando em dificuldades associadas com o domínio completo da tecnologia e provar que a tecnologia é viável.

O processo de compostagem do Desenvolvedor do projeto usa uma tecnologia diferenciada para produzir seu composto orgânico, como descrito na seção A.4.3. O processo usa agentes biocatalisadores para aumentar a velocidade de compostagem, reduzindo o tempo para transformar o lixo em composto. Essa tecnologia é patenteada pela USPTO (EUA) e INPI (Brasil). A tecnologia de compostagem sendo nova na região significa que os proprietários da empresa encontraram vários problemas que dificultaram a implementação bem-sucedida do projeto.

Vários problemas surgiram durante a instalação da usina piloto. Como a tecnologia não é bem conhecida no Brasil, a empresa teve problemas em obter a Licença Operacional Ambiental, porque a Autoridade Ambiental não sabia como classificar a empresa. O processo de licenciamento ambiental levou mais tempo do que outras requisições de licenças ambientais, o que conseqüentemente atrasou o projeto e impediu que o Desenvolvedor do Projeto estabelecesse uma cadeia de fornecimento de lixo nos estágios iniciais do Projeto.

Outro problema associado com a tecnologia foram as despesas imprevistas. No início do Projeto, a tecnologia era nova para o desenvolvedor do projeto. Levou vários meses para familiarizar-se com a tecnologia e para aprender como melhor operá-la. Além disso, os equipamentos usados para processar o lixo antes da compostagem (retalhadoras, misturadores e esteiras transportadoras) foram desenvolvidos, construídos e testados pelo desenvolvedor do projeto, usando essencialmente métodos de tentativa e erro. Durante este processo de aprendizagem, foi gasto dinheiro, resultando em custos cerca de seis vezes maiores que o orçamento inicial. Além disso, este processo levou a mais atrasos na instalação da usina piloto. De acordo com IPT (2000), uma das maiores barreiras para se operar usinas de compostagem no Brasil é a falta de administração e / ou *know-how* operacional para conduzir as atividades.

Devido às incertezas acerca da tecnologia, o Desenvolvedor do Projeto não foi capaz de adquirir financiamentos. Até mesmo o processo de desenvolvimento do projeto MDL foi atrasado devido a este fato, porque o Desenvolvedor do Projeto não possuía uma licença ambiental e a tecnologia ainda não tinha sido bem comprovada. Portanto, as dúvidas quanto a possíveis fontes de financiamento para a tecnologia do Projeto deixaram os Desenvolvedores do Projeto sem escolha, a não ser seguir em frente com seus próprios recursos.

Portanto, houve uma barreira tecnológica devido ao fato de que a tecnologia usada nesta atividade de projeto precisava ser completamente compreendida pelo Desenvolvedor do Projeto e pelas autoridades no país anfitrião antes de se instalar a usina piloto, o que levou a atrasos e altos custos que tiveram que ser pagos usando seus próprios recursos.

Barreira econômica – Esta barreira avalia a viabilidade, a atratividade e os riscos econômicos associados a cada cenário, considerando o valor total do projeto e /ou condições econômicas no país.

Alternativa 1 – O projeto proposto enfrentou problemas para obter financiamento.

Como descrito na barreira tecnológica abaixo, a tecnologia usada pelo Desenvolvedor do Projeto é uma tecnologia nova para a região onde o Projeto está localizado. Como nova tecnologia, ela exigiu um investimento adicional em tempo e dinheiro para funcionar da forma como se pretendia. Contudo, a empresa não foi capaz de solicitar financiamento do principal financiador de projeto no Brasil (i.e.



BNDES - *Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social*) porque esta organização exige conformidade com a legislação ambiental aplicável antes de prover financiamento³ e, como o desenvolvedor do projeto não tinha a licença operacional ambiental, não foi considerada em conformidade com a legislação ambiental.

O Desenvolvedor do Projeto exigiu a licença junto à autoridade ambiental pertinente (i.e. Feema - *Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente*) em 04 de Dezembro de 2004. Entretanto, a licença operacional foi emitida em 06 de Julho de 2007, 31 meses após a solicitação inicial. Este processo de licenciamento extremamente longo deve-se ao fato de que a autoridade ambiental não sabia como lidar com a tecnologia usada.

Devido a este enorme atraso, a empresa não teve tempo para solicitar financiamento e teve que dar início a construção das instalações sem qualquer financiamento. O projeto de créditos de carbono em si foi atrasado por causa da licença operacional, sendo mais uma fonte de financiamento que não pôde ser adquirida.

Outro fato que impediu a solicitação de financiamento foi que a Ambiental Lixo Zero Ltda. é uma empresa muito pequena e não possuía nenhum bem para dar como garantia para o financiamento. O BNDES necessita de uma garantia para poder aceitar uma solicitação de financiamento e a empresa não foi capaz de fornecer este item crucial. Isto, juntamente com a falta de uma licença operacional, acabou com todas as intenções de financiamento que a empresa tinha.

Além desse problema financeiro, existe a dificuldade de vender o composto para um mercado não acostumado a comprar este tipo de produto. Os consumidores de fertilizantes no Brasil tendem a comprar o solo fertilizado (solo misturado com fezes animais, principalmente de galinha e gado), que é mais barato que os fertilizantes produzidos pelas empresas de compostagem. Tendo em mente todos os problemas econômicos e sociais no Brasil, convencer o consumidor que um novo produto caro é melhor do que um produto que já estão acostumados a usar é uma tarefa difícil. Isto envolve tempo e dinheiro em propaganda, assim como na distribuição de amostras do produto para tentar entrar no mercado. A Ambiental Lixo Zero Ltda. necessita doar composto (sem receber renda) para empresas e consumidores para tentar vendê-lo no futuro e convencer tais consumidores de que o produto é tão bom quanto o tradicional. Como esta empresa é muito pequena e tem como sua única fonte de renda a venda de composto, todas essas dificuldades culminaram em muitas despesas e uma falta de financiamento no início da instalação. De acordo com o IPT (2000), o argumento para a “rentabilidade” de usinas de compostagem (apresentado várias vezes a tomadores de decisão públicos e privados) não é cabível, já que as vendas do composto não cobrem as despesas operacionais e financeiras ou o investimento.

Barreira cultural – Esta barreira avalia outras importantes barreiras, aplicáveis à atividade de projeto proposta.

Alternativa 1 – Há uma barreira cultural para não se utilizar o composto como fertilizante no país anfitrião. O Brasil possui um setor agrícola extremamente desenvolvido, com muitas grandes empresas operando neste setor. Entretanto, a maior parte da agricultura praticada no Brasil vem de produtores tradicionais, principalmente de latifundiários que usam suas terras para agricultura há um longo tempo. Estes produtores já estão acostumados com outros fertilizantes que não o composto, não se convencendo

³ Por favor consulte <http://www.bndes.gov.br/produtos/faq/bloco1.asp#perg16> para saber dos pré-requisitos para solicitar um financiamento.



facilmente de que outro tipo “novo” de fertilizante seja melhor que aquele que eles estão acostumados a usar.

Além disso, a reputação do composto no Brasil não é boa. A qualidade do fertilizante das unidades de compostagem no Brasil é, historicamente, muito ruim; e a quantidade deste tipo de fertilizante disponível no mercado era extremamente baixa. Conforme demonstrado pela análise de prática comum no DCP, mesmo hoje em dia no Brasil há pouquíssimas unidades de compostagem.

Seguindo esta linha de raciocínio, uma pesquisa da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – uma respeitada instituição federal) (Pires, 2006) corrobora com o argumento do composto de baixa qualidade. A pesquisa estabelece que os problemas com o composto estão relacionados principalmente a três fatores:

- 1) A baixa qualidade dos resíduos usados para produzir o composto e às dificuldades de administrar os processos de compostagem;
- 2) A presença de metais pesados no lixo usado para produzir o composto e, portanto, no composto final também;
- 3) A presença de elementos patogênicos no composto.

Conforme mencionado na barreira de investimento acima, de acordo com o IPT (2000), o argumento da “rentabilidade” de usinas de compostagem (apresentado várias vezes a tomadores de decisão públicos e privados) não é cabível, já que, freqüentemente, as vendas do composto não cobrem as despesas operacionais e financeiras ou o investimento. Um dos motivos disto é cultural. Na maioria das vezes o planejamento de negócio de uma usina de compostagem considera a venda de toda a produção do composto. Entretanto, isto não é uma tarefa fácil, visto que os consumidores normalmente evitam comprar compostos como fertilizante. O sucesso na venda de sua produção leva tempo.

A atividade de projeto proposta pretende mudar esta cultura ultrapassada, já enraizada no Brasil, de que o composto é um fertilizante ruim. Sendo assim, todos estes três aspectos foram severamente avaliados, a fim de prover um composto de excelente qualidade.

Sub-passo 3 b: Demonstrar que as barreiras identificadas não impediriam a implementação de pelo menos uma das alternativas (exceto pela atividade de projeto proposta):

Barreira econômica – Esta barreira avalia a viabilidade, a atratividade e os riscos financeiros e econômicos associados a cada cenário, considerando os aspectos econômicos gerais do Projeto e / ou as condições econômicas do país.

Alternativa 2 – A continuação da prática de despejar o lixo em aterros sanitários não teria barreiras financeiras, já que esta é a prática comum no país anfitrião. Não há problemas com tecnologia e licenciamento e esta é uma prática muito barata quando comparada à compostagem. Portanto, não haveria restrições econômicas ou de investimento para esta alternativa.

Barreira tecnológica – Esta barreira avalia se a tecnologia está disponível atualmente, se há pessoas locais capacitadas nessa operação, se a aplicação da tecnologia é um padrão regional, nacional ou global, e geralmente se existem riscos tecnológicos associados com o resultado do projeto em particular sendo avaliado.



Alternativa 2 – A continuação da prática de despejar o lixo em aterros sanitários não teria problemas tecnológicos, já que esta é a prática comum no País Anfitrião. Portanto, não haveria restrições tecnológicas nesta alternativa.

Cultural – Esta barreira avalia quaisquer outras barreiras maiores aplicáveis à atividade de projeto proposta.

Alternativa 2 – A continuação da prática de despejar o lixo em aterros sanitários não teria problemas culturais, já que esta é a prática comum no País Anfitrião. Esta prática não gera nenhum produto para a comercialização, portanto não haveria problemas de mercado neste caso. Desta forma, não há nenhuma restrição significativa a esta alternativa.

Tabela: Resumo da análise de barreiras.

Barreiras	1 – Atividade de projeto proposta sem MDL	2 – Continuação das atividades prévias
Barreira tecnológica	Sim	Não
Barreira econômica	Sim	Não
Barreira cultural	Sim	Não

Passo 4. Análise Prática Comum

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

Conforme visto abaixo, há várias outras práticas usuais de descarte de lixo no Brasil. Assim como qualquer outro país em desenvolvimento, o país possui vários problemas com práticas de descarte de lixo, e, portanto, o investimento no setor é concentrado na coleta e no descarte do lixo em aterros sanitários.

No Brasil, apenas cerca de 3% do lixo do país é tratado por compostagem. No Rio de Janeiro, apenas 2,2% do lixo é tratado em estações de compostagem (IBGE, 2002), como mostrado na figura abaixo.

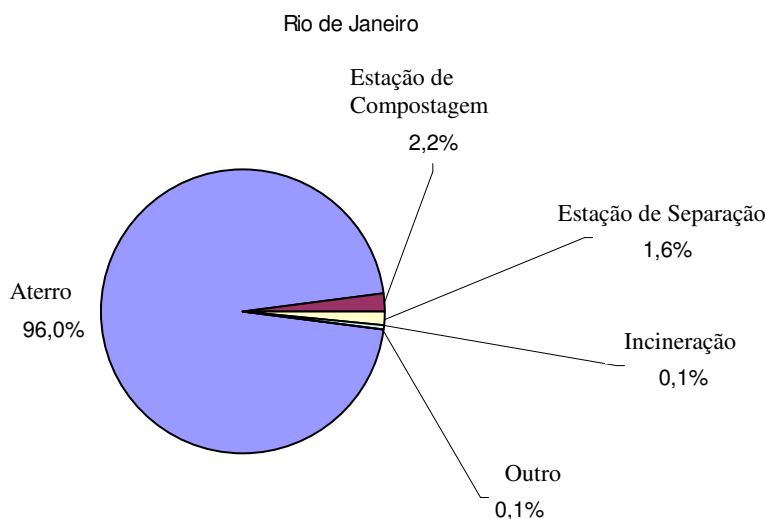


Figura – Práticas de descarte de lixo por quantidade de lixo no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Fonte: modificado de IBGE (2002).



Somente 4.5% dos distritos no Estado do Rio de Janeiro usam compostagem como um sistema de tratamento, como mostrado na figura abaixo. E essa porcentagem é ainda mais baixa quando incluindo todos os distritos do Brasil, com apenas 2,3% do lixo tendo este destino.

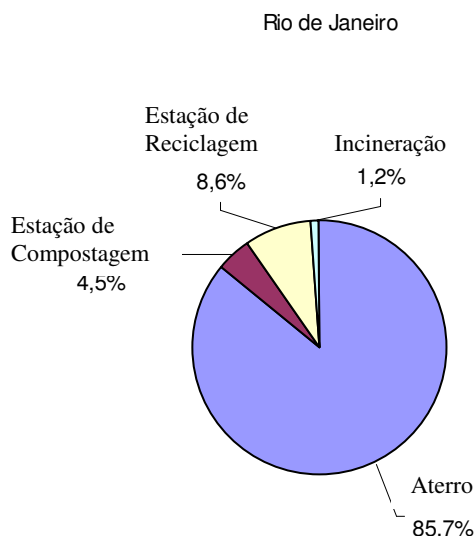


Figura – Porcentagem de distritos e suas respectivas práticas de descarte de lixo no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Fonte: Modificado de IBGE (2002).

A usina é certificada pela EcoCert Brasil S.A., uma empresa internacional especializada em certificar produtos orgânicos para os mercados brasileiro e europeu. Existem apenas quatro outros produtores de fertilizantes certificados pela EcoCert no Brasil, como listado em seu web site⁴. As empresas e o tipo de tecnologia utilizada são apresentadas abaixo:

Tabela – Outras empresas brasileiras certificadas pela EcoCert para produzir fertilizantes orgânicos.

Empresa	Localização	Produto	Tecnologia
Ferticel ⁵	Estado de Santa Catarina	Fertilizante Orgânico	Feito de excremento de aves
RockAll ⁶	Estado do Mato Grosso	Fertilizante Orgânico	Composto com minerais
Provaso ⁷	São Paulo	Fertilizante Orgânico	Compostagem tradicional (40 a 150 dias)
Organoeste ⁸	Paraná, Espírito Santo e Mato Grosso do Sul	Fertilizante Orgânico	Adição de bactérias para realizar o processo de compostagem (12 a 15 dias)

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

Conforme visto, não há nenhuma empresa certificada pela EcoCert no Estado do Rio de Janeiro. Além disso, nenhuma das empresas citadas acima usa a mesma tecnologia que o Desenvolvedor do projeto.

⁴ <http://www.ecocert.com.br/26701.html> (visitado em 20 de fevereiro de 2008)

⁵ <http://www.ferticel.com.br>

⁶ www.rockall.com.br/

⁷ www.provaso.com.br/

⁸ www.organoeste.com.br/



Existem muito poucas alternativas ao descarte do lixo em aterros sanitários sendo colocadas em prática no Brasil. Uma das alternativas destacadas seriam as estações de compostagem. Entretanto, a presente atividade de projeto compreende uma tecnologia totalmente diferente da usual, conforme discutido na seção de barreiras tecnológicas, apresentada acima.

Esta seção explica claramente como a aprovação e registro do projeto como atividade de MDL, e, consequentemente, os benefícios criados e incentivos derivados da atividade de projeto, aliviarão as barreiras ilustradas acima, e, assim, permitirão com que o Projeto seja empreendido.

O benefício financeiro da receita obtida vendendo-se as reduções de emissões de CO₂ foi uma das questões chave, encorajando o investimento na atividade de projeto proposta. O MDL foi considerado no estágio inicial de desenvolvimento do projeto e representa parte integral do pacote de financiamento atividade de projeto proposta.

Como explicado pelo IPT (2000), várias usinas de compostagem tinham sua operação interrompida ou desligada. Outras nunca começaram a operar, principalmente devido às seguintes razões (IPT, *op. cit.*):

- Planejamento ruim no momento de iniciar as usinas de compostagem, o que causou competição por recursos entre proprietários de usinas;
- Ausência de *know-how* institucional e / ou de gestão e / ou operacional para conduzir as atividades;
- Falta de entendimento das necessidades de espaço da usina e de capacidade operacional para a instalação do aterro sanitário necessário para receber o composto residual produzido;
- Exploração do argumento acerca da geração de emprego (por exemplo, os catadores de lixo do antigo lixão); como motivação social para a opção das usinas de compostagem;
- Ausência de orçamento, integração institucional e operacional das usinas com a companhia/serviço de saneamento local;
- Localização inadequada das usinas, causando problemas ambientais e rejeição à sua operação pela população afetada;
- Preconceitos ou assuntos de disputa de partidos e políticos locais, incluindo o encerramento de atividades de uma usina recém-operacional simplesmente devido à mudança no governo local;
- Erros cometidos por administradores municipais, prevendo “lucro” operacional das usinas;
- Inabilidade de obter produtos com as características de qualidade necessárias para uso agrícola, devido à pobre operação da usina;
- Pobre concepção do projeto, instalações incompletas ou mal dimensionadas, equipamento inadequado, altos custos de manutenção, falta de recursos e dificuldades em vender o composto.

Em conclusão, o projeto proposto deve ser considerado como sendo adicional de acordo com a AM0025.

B.6 Reduções de emissões

B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:

A Metodologia AM0025 é aplicável para a atividade de projeto proposta, na medida em que é aplicável a um processo aeróbico de compostagem onde o cenário de linha de base é o descarte de lixo em um aterro sanitário.

Como mencionado anteriormente, o Projeto é baseado em três atividades complementares, como se segue:

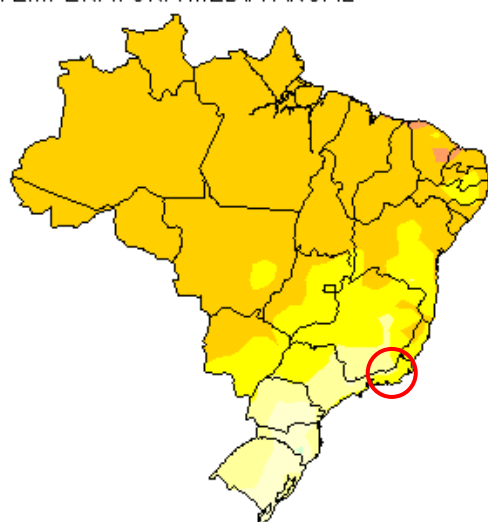
- A coleta e separação do lixo;
- A compostagem aeróbica do lixo;
- O uso do produto composto na agricultura.

Todas as atividades supracitadas possuem como objetivo evitar a geração de metano na degradação anaeróbica do lixo orgânico.

O Projeto preenche todas as condições de aplicabilidade da metodologia (como dito na seção B.2), e assim a AM0025 foi considerada a metodologia mais apropriada para o Projeto.

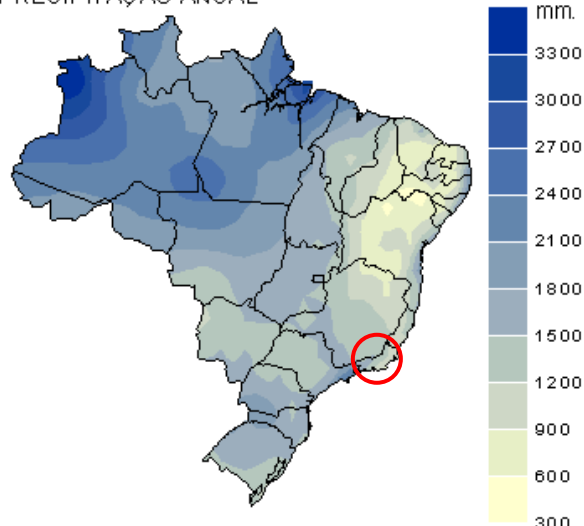
O clima no Estado do Rio de Janeiro (onde o projeto está localizado) pode ser classificado como Tropical Úmido. A temperatura média histórica é acima de 21 °C e a precipitação histórica está acima dos 1200 mm / ano, como mostrado na figura abaixo.

TEMPERATURA MÉDIA ANUAL



Fonte: INMET 1931/1990

PRECIPITAÇÃO ANUAL



Fonte: INMET 1931/1990

Figura – Temperatura média anual (esquerda) e pluviosidade média anual (direita). A localização da área do projeto está ressaltada. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (<http://www.inmet.gov.br/html/clima.php?lnk=/html/clima/mapas/>).

Emissões do projeto:

De acordo com a metodologia, existem quatro fontes de emissões do projeto. Sua relevância específica para esta atividade de projeto é discutida abaixo.

- Emissões de CO₂ do consumo de combustível fóssil *in loco*– Essa fonte de energia é levada em consideração, já que existem veículos no local com a função de virar o composto, dentre outras coisas. As emissões são calculadas a partir da quantidade de combustível usado e o fator de emissão de CO₂ específico do combustível;



- Emissões de CO₂ do consumo de energia elétrica no local – A “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade” é usada para calcular esta fonte de emissão (mais informações a respeito podem ser encontradas no anexo 3);
- Emissões de CH₄ e N₂O devido ao processamento do lixo – Durante o processo de compostagem, as condições aeróbicas podem não ocorrer a todo o tempo em todos os lugares. Esta é uma potencial fonte de emissão de metano, semelhante às condições anaeróbicas que ocorrem em aterros não administrados. Para determinar o índice de oxigênio durante o processo, a quantidade de oxigênio será medida e a parte do lixo que degradar sob condições anaeróbicas será definida *ex-post*, anualmente. Além disso, durante o armazenamento do lixo nos containeres de coleta, como parte do processo de compostagem em si, e durante a aplicação do composto, as emissões de N₂O podem ser liberadas. Esta fonte de emissão é proporcional ao composto produzido, com um fator de emissão padrão de 0.043 kg N₂O por tonelada de composto.

Emissões de linha de base:

De acordo com a metodologia, há duas fontes possíveis de emissões de linha de base. Sua relevância específica para esta atividade de projeto é discutida abaixo.

- CH₄ produzido no aterro sanitário onde o lixo seria despejado na ausência da atividade de projeto, descontando o CH₄ que seria capturado e destruído – na ausência da atividade de projeto, o lixo teria sido aterrado e, conseqüentemente, degradado anaerobicamente com a produção de metano. No cenário da atividade de projeto, este metano não será produzido, porque o lixo será tratado aerobicamente, reduzindo, portanto esta fonte de emissões de GEE. Como não há nenhuma obrigação legal, a destruição do metano em aterros sanitários é considerada, conforme legislação aplicável. Entretanto, a metodologia estabelece que, quando esta situação ocorre, um Fator de Ajuste deve ser usado. Este fator possui as seguintes características:
 1. Nos casos onde um sistema específico para coleta e destruição de metano for obrigatório por exigências regulatórias ou contratuais, o quociente entre a eficiência de destruição de tal sistema e a eficiência de destruição do sistema utilizado na atividade de projeto deve ser usado;
 2. Nos casos onde uma porcentagem específica da quantidade “gerada” de metano a ser coletada e destruída for especificada no contrato ou obrigatória pela regulamentação, esta porcentagem, dividida por uma eficiência suposta pelo sistema de coleta e destruição usado na atividade de projeto, deve ser aplicada;
 3. O Fator de Ajuste deve ser revisto no início de cada novo período de crédito, levando-se em consideração a quantidade de GEE queimado que ocorre como parte da prática comum na indústria e / ou regulamentação neste ponto no futuro.

Como nem o caso 1 nem o caso 2 aplicam-se à presente atividade de projeto e ao país anfitrião até então, para o primeiro período de crédito nós usaremos 5% como Fator de Ajuste, de acordo com os dados específicos do aterro. Mais informações acerca deste assunto, assim como cálculos detalhados, estão disponíveis no anexo 5.

- Emissões de CO₂ a partir da geração de energia –A atividade de projeto proposta não envolverá a geração de energia renovável. Portanto, esta fonte de emissões de linha de base não será considerada.

O aterro onde o lixo teria sido depositado no cenário da linha de base é o principal aterro sanitário público no Rio de Janeiro, o aterro de Gramacho. Este aterro pode ser descrito de acordo com suas características como um **local de depósito de lixo sólido administrado anaerobicamente**, tendo

“acesso controlado, uma instalação de reciclagem, estradas de acesso bem mantidas, compactação de lixo por escavadoras e a aplicação de solos de cobertura diários e intermediários” (SCS Engineers, 2005).

Emissões de fugas:

De acordo com a metodologia, há três possíveis fontes de emissões de fugas. Sua relevância específica para esta atividade de projeto é discutida abaixo.

- Emissões de CO₂ de transporte ampliado – na ausência da atividade de projeto, a maioria do lixo usado no projeto seria despejada no principal aterro público do Rio de Janeiro, o aterro de Gramacho. Este aterro localiza-se na região do Jardim Gramacho, município de Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro. Portanto, o local para onde o lixo seria transportado na ausência da atividade de projeto é próximo (i.e. menos de 10Km) do local da atividade de projeto (a localização da atividade de projeto pode ser encontrada na seção A.4.1 e a localização do aterro de Gramacho pode ser encontrada na figura abaixo). Desta maneira, para esta fonte de emissões, será considerado somente o transporte do composto ao destino final, com o monitoramento das distâncias reais a partir dos principais consumidores. Estas distâncias serão avaliadas usando as faturas.

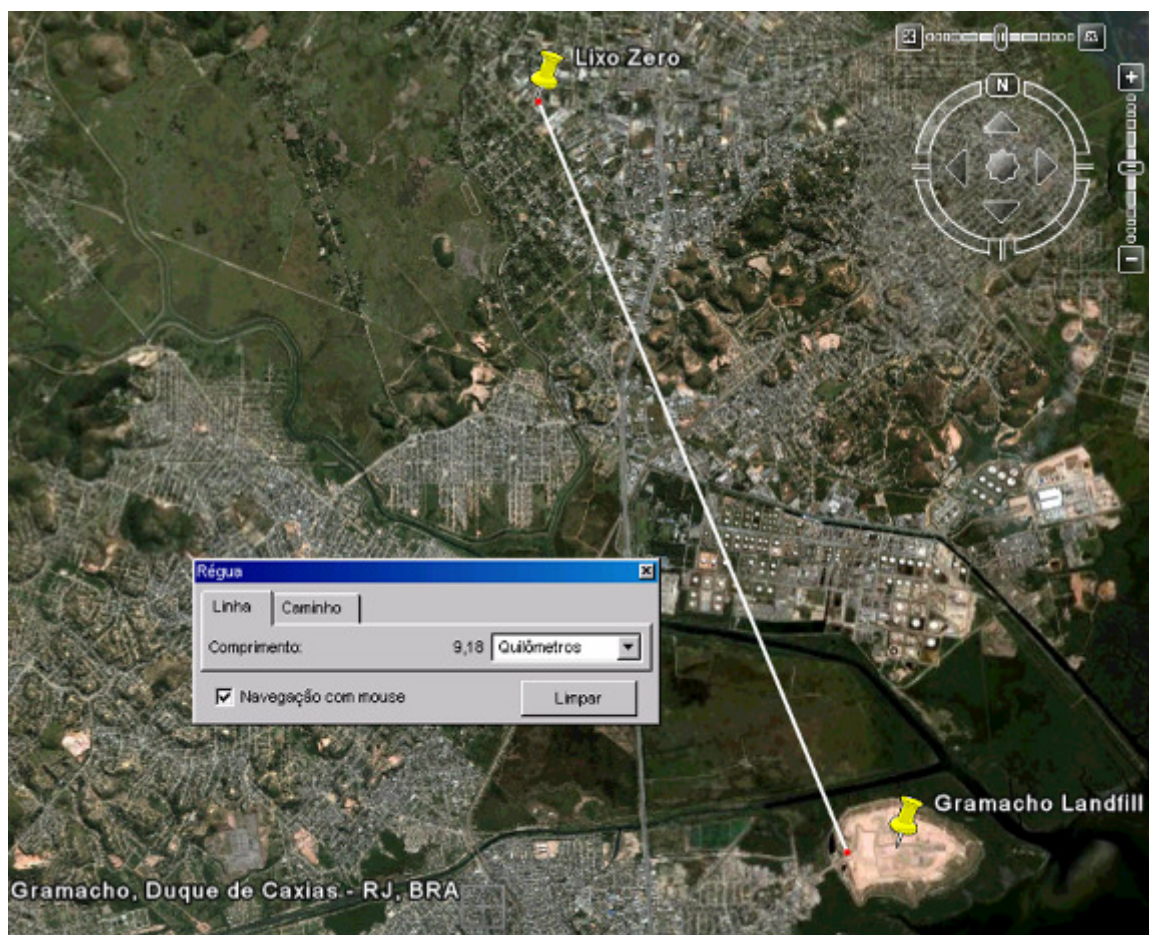


Figura – Localização da Ambiental Lixo Zero Ltda. e do aterro de Gramacho, evidenciando a distância entre eles de menos de 10Km.



- Emissão de CH₄ do despejo do composto em aterros – o desenvolvedor do projeto não previu depositar o composto em aterros sanitários. Sendo assim, esta fonte de emissões não deve ocorrer, porém, como o uso final do composto será monitorado, esta fonte será observada conforme recomendações da metodologia.

Reduções de emissão:

De acordo com a metodologia, se a soma das emissões do Projeto e de Fugas for inferior a 1% das emissões da Linha de Base no primeiro ano de total operação dentro do período de crédito, os participantes do projeto podem assumir uma percentagem fixa de 1% para as emissões do Projeto e Fugas combinados para os anos restantes do período de crédito.

As reduções de emissão serão calculadas como se segue:

$$ER_y = BE_y - PE_y - L_y = [MB_y - (MB_y * AF)] - [PE_{elec,y} + PE_{fuel,on-site,y} + PE_{c,y}] - [L_{t,y} + L_{r,y}]$$

Onde:

ER_y	são as reduções de emissão no ano “y” (tCO ₂ e)
BE_y	são as emissões de linha de base no ano “y” (tCO ₂ e)
PE_y	são as emissões do projeto no ano “y” (tCO ₂ e)
MB_y	é o metano produzido no aterro na ausência da atividade de projeto no ano y
AF	é o Fator de Ajuste para MB_y (%)
$PE_{elec,y}$	são as emissões do consumo de energia elétrica <i>in-loco</i> devido à atividade de projeto no ano y (tCO ₂ e)
$PE_{fuel, on-site,y}$	são as emissões <i>in-loco</i> devido ao consumo de combustível <i>in-loco</i> no ano y (tCO ₂ e)
$PE_{c,y}$	são as emissões durante o processo de compostagem no ano y (tCO ₂ e)
L_y	é a emissão de fugas no ano y (t CO ₂ e)
$L_{t,y}$	são as emissões de fugas a partir do incremento nas distâncias transportadas no ano y (tCO ₂ e)
$L_{r,y}$	são as emissões de fugas a partir do lixo residual do digestor anaeróbico, do gaseificador, do processamento / combustão do RDF / biomassa estabilizada, ou do composto, caso seja despejado em aterros no ano y (tCO ₂ e)

Todas as equações aplicadas para obter a redução de emissão a partir da atividade de projeto estão listadas na Seção B.6.3.

B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação:

Dados / Parâmetro:	EF _{c,N2O}
Unidade dos dados:	tN ₂ O/toneladas de composto
Descrição:	Fator de emissão para emissões de N ₂ O a partir do processo de compostagem.
Fonte dos dados usados:	Literatura de pesquisa
Valor aplicado:	0.043
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente	Valor padrão de acordo com Schenk et al, 1997. O valor em si é altamente variável, porém os dados de referência devem ser usados, conforme recomendado pela metodologia.



MDL – Conselho Executivo

página 23

aplicados:	
Comentários:	Definido <i>ex-ante</i>

Dados / Parâmetro:	ϕ
Unidade dos dados:	-
Descrição:	Fator de correção de modelo para contabilizar as incertezas do modelo
Fonte dos dados usados:	“Ferramenta para determinar emissões de metano evitadas do despejo de resíduos em um local de descarte de resíduos sólidos”.
Valor aplicado:	0,9
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Oonk et al. (1994) validaram diversos modelos de gás de aterro baseados em 17 projetos de gás de aterro realizados. O erro relativo médio do modelos multifásicos foi obtido como 18%. Dadas as incertezas associadas com o modelo e para estimar reduções de emissão de uma maneira conservadora, um desconto de 10% é aplicado aos resultados do modelo.
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	OX
Unidade dos dados:	-
Descrição:	Fator de Oxidação (refletindo a quantidade de metano de SWDS que é oxidada no solo ou outro material cobrindo os resíduos)
Fonte dos dados usados:	IPCC 2006
Valor aplicado:	0.1
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	O aterro onde o lixo seria despejado é um local de depósito de lixo sólido administrado, coberto com material oxidante.
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	F
Unidade dos dados:	-
Descrição:	Fração de metano no gás SWDS (fração do volume)
Fonte dos dados usados:	IPCC 2006
Valor aplicado:	0.5
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Este fato reflete o fato de que algum carbono orgânico degradável não se degrada, ou se degrada muito lentamente, sob condições anaeróbicas na SWDS.
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	DOC_f
Unidade dos dados:	-



MDL – Conselho Executivo

página 24

Descrição:	Fração do carbono orgânico degradável (COD) que pode se decompor
Fonte dos dados usados:	IPCC 2006
Valor aplicado:	0.5
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	MCF
Unidade dos dados:	-
Descrição:	Fator de correção de metano
Fonte dos dados usados:	IPCC 2006
Valor aplicado:	1
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	O aterro pode ser descrito de acordo com suas características como um local de depósito de lixo sólido administrado anaerobicamente , tendo “ <i>acesso controlado, uma instalação de reciclagem, estradas de acesso bem mantidas, compactação de lixo por escavadoras e a aplicação de solos de cobertura diários e intermediários</i> ” (SCS Engineers, 2005).
Comentários:	Locais de depósito de lixo sólido administrados anaerobicamente devem ter colocação controlada de lixo (i.e., lixo direcionado às áreas específicas de depósito, um grau de controle da reviragem do lixo e um grau de controle das chamas) e incluirá no mínimo um dos seguintes: (i) material de cobertura; (ii) compactação mecânica; ou (iii) nivelagem do lixo.

Dados / Parâmetro:	DOC_j														
Unidade dos dados:	-														
Descrição:	Fração de carbono orgânico degradável (por peso) nos resíduos de tipo <i>j</i>														
Fonte dos dados usados:	IPCC 2006 Diretrizes para Inventários de Gás da Estufa Nacional (adaptado do Volume 5, Tabelas 2.4 e 2.5)														
Valor aplicado:	Os seguintes valores são aplicados para os diferentes resíduos de tipo <i>j</i> : <table border="1"> <thead> <tr> <th>DOC_j (peso úmido)</th><th>%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. Pasta, papel e papelão (que não lodo)</td><td>40</td></tr> <tr> <td>B. Lixo de jardim e de parques</td><td>20</td></tr> <tr> <td>C. Alimentos, restos de comida, bebidas, tabaco e lodo</td><td>15</td></tr> <tr> <td>D. Madeira e produtos de madeira</td><td>43</td></tr> <tr> <td>E. Têxteis</td><td>24</td></tr> <tr> <td>F. Outro (inerte)</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	DOC _j (peso úmido)	%	A. Pasta, papel e papelão (que não lodo)	40	B. Lixo de jardim e de parques	20	C. Alimentos, restos de comida, bebidas, tabaco e lodo	15	D. Madeira e produtos de madeira	43	E. Têxteis	24	F. Outro (inerte)	0
DOC _j (peso úmido)	%														
A. Pasta, papel e papelão (que não lodo)	40														
B. Lixo de jardim e de parques	20														
C. Alimentos, restos de comida, bebidas, tabaco e lodo	15														
D. Madeira e produtos de madeira	43														
E. Têxteis	24														
F. Outro (inerte)	0														
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente															



MDL – Conselho Executivo

página 25

aplicados:	
Comentários:	Se um tipo de resíduo, impedido de descarte pela atividade de projeto de MDL proposta, não puder claramente ser atribuído a um dos tipos de resíduo na tabela acima, os participantes do projeto escolherão dentre os tipos de resíduos que têm características similares.

Dados / Parâmetro:	k _j																	
Unidade dos dados:	-																	
Descrição:	Taxa de deterioração para resíduo de tipo <i>j</i>																	
Fonte dos dados usados:	IPCC 2006 Diretrizes para Inventários de Gás da Estufa Nacional (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3)																	
Valor aplicado:	<p>Os seguintes valores são aplicados para os diferentes resíduos de tipo <i>j</i>:</p> <table><tr><th rowspan="2">Tipo</th><th rowspan="2">Resíduo tipo <i>j</i></th><th>Tropical (TMA>20 °C)</th></tr><tr><th>Úmido (PMA>1000mm)</th></tr><tr><td rowspan="2">Degrada-se lentamente</td><td>Pasta, papel e papelão (que não lodo), têxteis</td><td>0,07</td></tr><tr><td>Madeira, produtos de madeira e palha</td><td>0,035</td></tr><tr><td>Degrada-se moderadamente</td><td>Outros resíduos de jardim e parque orgânicos putrescíveis (que não alimentos)</td><td>0,17</td></tr><tr><td>Degrada-se rapidamente</td><td>Alimentos, restos de comida, bebidas, tabaco e lodo de esgoto sanitário</td><td>0,4</td></tr></table> <p>TMA –temperatura média anual, MAP – Precipitação média anual,</p> <p>Se um tipo de resíduo, impedido de descarte pela atividade de projeto de MDL proposta, não puder claramente ser atribuído a um dos tipos de resíduos na tabela acima, os participantes do projeto escolherão dentre os tipos de resíduos que têm características similares.</p>			Tipo	Resíduo tipo <i>j</i>	Tropical (TMA>20 °C)	Úmido (PMA>1000mm)	Degrada-se lentamente	Pasta, papel e papelão (que não lodo), têxteis	0,07	Madeira, produtos de madeira e palha	0,035	Degrada-se moderadamente	Outros resíduos de jardim e parque orgânicos putrescíveis (que não alimentos)	0,17	Degrada-se rapidamente	Alimentos, restos de comida, bebidas, tabaco e lodo de esgoto sanitário	0,4
Tipo	Resíduo tipo <i>j</i>	Tropical (TMA>20 °C)																
		Úmido (PMA>1000mm)																
Degrada-se lentamente	Pasta, papel e papelão (que não lodo), têxteis	0,07																
	Madeira, produtos de madeira e palha	0,035																
Degrada-se moderadamente	Outros resíduos de jardim e parque orgânicos putrescíveis (que não alimentos)	0,17																
Degrada-se rapidamente	Alimentos, restos de comida, bebidas, tabaco e lodo de esgoto sanitário	0,4																
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Como pode ser visto na seção B.6.1, o clima no Estado do Rio de Janeiro pode ser classificado como tropical úmido.																	
Comentários:																		

Dados / Parâmetro:	CE _{F_{elec}}
Unidade dos dados:	tCO ₂ /MWh
Descrição:	Fator de emissão para a eletricidade consumida pela atividade de projeto
Fonte dos dados usados:	Documentos de utilidade oficial.
Valor aplicado:	0.2654
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de	Calculado de acordo com a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade”. Definido <i>ex-ante</i> .



MDL – Conselho Executivo

página 26

medição realmente aplicados:	
Comentários:	Mais informações podem ser encontradas no anexo 3

Dados / Parâmetro:	VF_{cons}
Unidade dos dados:	Km/L
Descrição:	Consumo de combustível em quilômetros por litros para veículo tipo i
Fonte dos dados usados:	IPCC 2006 Diretrizes para Inventários de Gás da Estufa Nacional 3.21
Valor aplicado:	4
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Como não há nenhum valor oficial para o Brasil, os dados padrões do IPCC serão usados conservadoramente. O IPCC 2006 recomenda 5 Km/L para veículos a diesel. Nós usaremos 4 Km/L para este projeto, para ser conservador. Valor estabelecido <i>ex-ante</i> .
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	NCV_{fuel}
Unidade dos dados:	TJ/l
Descrição:	Valor calorífico líquido de combustível
Fonte dos dados usados:	Balanço Energético Nacional (BEN), 2005
Valor aplicado:	0.00000004
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valor específico padrão do país. Valor estabelecido <i>ex-ante</i> .
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	EF_{fuel}
Unidade dos dados:	tCO ₂ /TJ
Descrição:	Fator de emissão de CO ₂ do combustível.
Fonte dos dados usados:	Balanço Energético Nacional (BEN), 2005
Valor aplicado:	74.066667
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valor específico padrão do país. Valor estabelecido <i>ex-ante</i> .
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	GWP_{CH_4}
Unidade dos dados:	tCO _{2e} / t CH ₄
Descrição:	Potencial de Aquecimento Global (GWP) do metano, válido para o período de comprometimento em vigor



Fonte dos dados usados:	Decisões sob UNFCCC e o Protocolo de Kyoto
Valor aplicado:	21
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	O valor de 21 deve ser aplicado para o primeiro período de comprometimento do Protocolo de Kyoto.
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	GWP_{N20}
Unidade dos dados:	tCO ₂ e / t N ₂ O
Descrição:	Potencial de Aquecimento Global (GWP) do metano, válido para o período de comprometimento em vigor.
Fonte dos dados usados:	Decisões sob UNFCCC e o Protocolo de Kyoto
Valor aplicado:	310
Justificativa da escolha dos dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	O valor de 310 deve ser aplicado para o primeiro período de comprometimento do Protocolo de Kyoto.
Comentários:	

B.6.3 Cálculo a priori de reduções de emissões:

Todos os cálculos seguem as diretrizes providas pela metodologia AM0025 aprovada. Para calcular as Emissões do Projeto, a metodologia AM0025 recomenda a seguinte equação:

$$PE_y = PE_{elec,y} + PE_{fuel, on-site,y} + PE_{c,y} + PE_{a,y} + PE_{g,y} + PE_{r,y} + PE_{i,y} + PE_{w,y}$$

Onde:

PE_y	são as emissões da atividade de projeto no ano “y” (tCO ₂ e)
$PE_{elec,y}$	são as emissões do consumo de energia elétrica <i>in-loco</i> devido à atividade de projeto no ano y (tCO ₂ e)
$PE_{fuel, on-site,y}$	são as emissões devido ao consumo de combustível <i>in-loco</i> no ano y (tCO ₂ e)
$PE_{c,y}$	são as emissões durante o processo de compostagem no ano y (tCO ₂ e)
$PE_{a,y}$	são as emissões do processo de digestão anaeróbica no ano y (tCO ₂ e)
$PE_{g,y}$	são as emissões do processo de gasificação no ano y (tCO ₂ e)
$PE_{r,y}$	são as emissões da combustão do RDF / biomassa estabilizada no ano y (tCO ₂ e)
$PE_{i,y}$	são as emissões da incineração do lixo no ano y (tCO ₂ e)
$PE_{w,y}$	são as emissões do tratamento de água no ano y (tCO ₂ e)

Entretanto, a versão simplificada desta equação somente com as fontes de emissão aplicáveis a este projeto é:

$$PE_y = PE_{elec,y} + PE_{fuel, on-site,y} + PE_{c,y}$$



Onde:

PE_y	são as emissões do projeto no ano “y” (tCO ₂ e)
$PE_{elec,y}$	são as emissões do consumo de energia elétrica <i>in- loco</i> devido à atividade de projeto no ano y (tCO ₂ e)
$PE_{fuel, on-site,y}$	são as emissões devido ao consumo de combustível <i>in- loco</i> no ano y (tCO ₂ e)
$PE_{c,y}$	são as emissões durante o processo de compostagem no ano y (tCO ₂ e)

Como o uso do efluente será parte do processo de compostagem, não é esperada nenhuma emissão desta fonte.

O cálculo do $PE_{elec,y}$ é:

$$PE_{elec,y} = EG_{PJ,FF,y} * CEF_{elec}$$

Onde:

$EG_{PJ,FF,y}$	quantidade de eletricidade consumida da rede elétrica como resultado da atividade de projeto (MWh)
CEF_{elec}	fator de emissões de carbono para a geração de eletricidade na atividade de projeto (tCO ₂ /MWh)

O cálculo do CEF_{elec} seguirá as diretrizes previstas pela “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade” e mais informações acerca deste cálculo estão apresentadas no anexo 3.

O cálculo do $PE_{fuel, on-site,y}$ é:

$$PE_{fuel, on-site,y} = F_{cons,y} * NCV_{fuel} * EF_{fuel}$$

Onde:

$PE_{fuel, on-site,y}$	são as emissões de CO ₂ devido a combustão de combustível <i>in loco</i> no ano y (tCO ₂)
$F_{cons,y}$	é o consumo de combustível <i>in loco</i> no ano y (l)
NCV_{fuel}	é o valor calorífico líquido do combustível (TJ/l)
EF_{fuel}	é o fator das emissões de CO ₂ do combustível (tCO ₂ /TJ)

Um valor padrão para o combustível brasileiro será usado para EF_{fuel} e NCV_{fuel} .

$$PE_{c,y} = PE_{c,N_2O,y} + PE_{c,CH_4,y}$$

Onde:

$PE_{c,N_2O,y}$	são as emissões de N ₂ O durante o processo de compostagem no ano y (tCO ₂ e)
$PE_{c,CH_4,y}$	são as emissões durante o processo de compostagem devido à produção de metano através de condições anaeróbicas no ano y (tCO ₂ e)

Para calcular as emissões de N₂O, é usada a seguinte fórmula:

$$PE_{c,N_2O,y} = M_{compost,y} * EF_{c,N_2O} * GWP_{N_2O}$$

Onde:



MDL – Conselho Executivo

página 29

$PE_{c,N_2O,y}$	são as emissões de N_2O durante o processo de compostagem no ano y (tCO_2e)
$M_{compost,y}$	é a quantidade total de composto produzido no ano y (toneladas / a)
EF_{c,N_2O}	é o fator de emissão para as emissões de N_2O do processo de compostagem (tN_2O/t composto)
GWP_{N_2O}	é o Potencial de Aquecimento Global do óxido nitroso, (tCO_2/tN_2O)

Como uma perda total de 42 mg de N_2O-N por kg de peso seco de composto é esperada (da qual 26,9 mg de N_2O durante o processo de compostagem), Considerando 650 kg de matéria seca por tonelada de composto e 42 mg de N_2O-N , e dada a relação molecular de 44 / 28 para N_2O-N , resulta um fator de emissão de 0,043 kg de N_2O / tonelada de composto.

Para calcular as emissões de CH_4 , a seguinte fórmula é usada:

$$PE_{c,CH_4,y} = MB_{compost,y} * GWP_{CH_4} * S_{a,y}$$

Onde:

$PE_{c,CH_4,y}$	são as emissões durante o processo de compostagem devido à produção de metano através de condições anaeróbicas no ano y (tCO_2e)
$S_{a,y}$	é a porção do lixo que degrada sob condições anaeróbicas na usina de compostagem durante o ano y (%)
$MB_{compost,y}$	é a quantidade de metano que seria produzida no aterro sanitário na ausência da atividade de compostagem no ano y (tCH_4).
$MB_{compost,y}$	é estimado multiplicando-se o MB_y estimado pela fração do lixo desviado, do aterro, para a atividade de compostagem (f_c) relativa ao lixo desviado total do aterro para todas as atividades de projeto (compostagem, gasificação, digestão anaeróbica e RDF / biomassa estabilizada, incineração)
GWP_{CH_4}	é o Potencial de Aquecimento Global do metano (tCO_2e/tCH_4)

$S_{a,y}$ é determinado por uma combinação de medições e cálculos. Se o teor de oxigênio estiver abaixo de 5% - 7.5%, os processos de compostagem aeróbica são substituídos por processos anaeróbicos. O cálculo deste parâmetro é feito como se segue:

$$S_{a,y} = SOD_{y,y} / S_{total,y}$$

Onde:

$SOD_{y,y}$	é o número de amostras por ano com deficiência em oxigênio (i.e. teor de oxigênio abaixo de 10%)
$S_{total,y}$	é o número total de amostras tomadas por ano, onde $S_{total,y}$ deve ser escolhido de maneira a garantir a estimativa de $S_{a,y}$ com 20% de incerteza a um nível de 95% de confiança.

Para poder estimar $S_{a,y}$, como não há nenhuma medição feita até agora, nós consideraremos 2% da digestão anaeróbica.

O resumo do cálculo das emissões do Projeto é apresentado na tabela abaixo:

Tabela – Resumo do cálculo das emissões do Projeto por componente.

Componente	tCO_2e (média)
Eletricidade ($PE_{elec,y}$)	584



Combustível Fóssil ($PE_{fuel, on-site, y}$)	16
Degradação Anaeróbica ($PE_{c, y}$)	2 691
Total (PE_y)	3 291

Para calcular as Emissões de Linha de Base, a metodologia recomenda a seguinte equação:

$$BE_y = (MB_y - MD_{reg, y}) + BE_{EN, y}$$

Onde:

BE_y são as emissões de linha de base no ano y (tCO₂e)
 MB_y é o metano produzido no aterro sanitário na ausência da atividade de projeto no ano y
 $MD_{reg, y}$ é o metano que seria destruído na ausência da atividade de projeto no ano y
 $BE_{EN, y}$ São as emissões de linha de base a partir da geração de energia deslocada pela atividade de projeto no ano y (tCO₂e).

Nos casos em que exigências regulatórias ou contratuais não especificarem o $MD_{reg, y}$, um Fator de Ajuste (AF) deve ser usado e justificado, levando em consideração o contexto do projeto. Como o governo Brasileiro não possui nenhuma regulamentação exigindo a captura e / ou queima de metano, o $MD_{reg, y}$ é calculado como se segue:

$$MD_{reg, y} = MB_y * AF$$

Onde:

AF é o Fator de Ajuste para MB_y (%)

Como não há nenhuma exigência regulatória ou contratual, nem porcentagem específica do metano a ser destruído especificados no contrato ou fixados por regulação, o AF é definido como 5% para o primeiro período de crédito, de acordo com as práticas no aterro sanitário (ver anexo 5).

A quantidade de metano que é gerada a cada ano (MB_y) é calculada de acordo com a “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas a partir do depósito de lixo em um local de depósito de lixo sólido”

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

Onde:

$BE_{CH_4, SWDS, y}$ Emissões de metano evitadas durante o ano y a partir da prevenção de depósito de lixo no local de depósito de lixo sólido (SWDS) durante o período do início da atividade de projeto até o fim do ano y (tCO₂e)
 φ Fator de correção de modelo para contabilizar as incertezas do modelo (0.9)
 f Fração do metano capturado no SWDS e queimado ou usado de outra forma. Como isto já é o contabilizado na metodologia AM0025, ao “f” deve ser designado o valor 0.
 GWP_{CH_4} Potencial de Aquecimento Global (GWP) do metano, válido para o período de comprometimento em vigor
 OX Fator de oxidação (refletindo a quantidade de metano do SWDS que é oxidado no solo ou outro material que cobre o lixo)
 F Fração do metano no gás SWDS (fração do volume) (0.5)
 DOC_f Fração do carbono orgânico degradável (DOC) que pode decompor-se
 MCF Fator de correção do metano



MDL – Conselho Executivo

página 31

$W_{j,x}$	Quantidade do lixo orgânico tipo j impedido de ser depositado no SWDS no ano x (toneladas). Representado como $A_{j,x}$ no AM0025.
DOC_j	Fração do carbono orgânico degradável (por peso) no lixo tipo j
k_j	Taxa de decaimento para o lixo tipo j
j	Categoria do tipo de lixo (índice)
x	Ano durante o período de crédito: x trajetos do primeiro ano do primeiro período de crédito ($x = 1$) para o ano y do qual as emissões evitadas são calculadas ($x = y$)
y	Ano para o qual as emissões de metano são calculadas

Tabela – Resumo do cálculo de emissões de Linha de Base por componente.

Componente	tCO ₂ e (média)
Produção de Metano (MB _y)	74 583
Metano Destruído (MD _{reg,y})	3 729
Energia Deslocada (BE _{EN,y})	0
Total (BE _y)	70 854

Para calcular as Emissões de Fugas, a metodologia recomenda a seguinte equação:

$$L_y = L_{t,y} + L_{r,y} + L_{s,y}$$

Onde:

$L_{t,y}$	são as emissões de fugas a partir do incremento das distâncias transportadas no ano y (tCO ₂ e)
$L_{r,y}$	são as emissões de fugas a partir do lixo residual do digestor anaeróbico, do gasificador, do processamento / combustão do RDF / biomassa estabilizada, ou do composto, caso seja despejado em aterros no ano y (tCO ₂ e)
$L_{s,y}$	são as emissões de fugas do uso final da biomassa estabilizada

Como o projeto não envolve biomassa estabilizada, $L_{s,y} = 0$.

A única fonte de fugas identificada está descrita abaixo:

n

$$L_{t,y} = \sum_i NO_{vehicles,i,y} * DT_{i,y} * VF_{cons,i} * NCV_{fuel} * D_{fuel} * EF_{fuel}$$

Onde:

$NO_{vehicles,i,y}$	é o número de veículos para transporte como capacidade de carga semelhante
$DT_{i,y}$	é a distância adicional média percorrida pelo veículo tipo i comparada à linha de base no ano y (km)
VF_{cons}	é o consumo de combustível do veículo em litros por quilômetro para o veículo tipo i (l / km)
NCV_{fuel}	é o valor Calorífico do combustível (TJ / l)
D_{fuel}	é a densidade do combustível (kg/l), se necessário
EF_{fuel}	é o Fator de Emissão do combustível (tCO ₂ /TJ)

Entretanto, a possibilidade de que o composto seja despejado em aterros sanitários será monitorada. Neste caso, a equação para calcular esta fonte de fugas é a equação 18 do AM0025 usada neste DCP, de acordo com orientação provida pela metodologia.



Portanto,

Tabela – Resumo do cálculo de emissões de fugas por componente.

Componente	tCO ₂ e
Transporte Ampliado (L _{t,y})	740
Composto Despejado em Aterros (L _{r,y})	0
Total (L _y)	740

Para calcular as Emissões de Fugas, a metodologia recomenda a seguinte equação:

$$ER_y = BE_y - PE_y - L_y$$

Onde:

ER _y	são as reduções de emissões no ano y (t CO ₂ e)
BE _y	são as emissões no cenário da linha de base no ano y (t CO ₂ e)
PE _y	são as emissões no cenário do projeto no ano y (t CO ₂ e)
L _y	são as emissões de fugas no ano y (t CO ₂ e)

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

Anos	Estimativa de emissões da atividade de projeto (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa de emissões da linha de base (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa de emissões de fugas (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa do total de reduções de emissões (toneladas de CO ₂ e)
Maio 2009 - Abril 2010	2429	29878	740	26710
Maio 2010 - Abril 2011	2873	50970	740	47357
Maio 2011 - Abril 2012	3190	66050	740	62120
Maio 2012 - Abril 2013	3421	76995	740	72835
Maio 2013 - Abril 2014	3591	85078	740	80748
Maio 2014 - Abril 2015	3719	91164	740	86705
Maio 2015 - Abril 2016	3818	95842	740	91285
Total estimado de Reduções (toneladas de CO₂e)	23040	495978	5180	467759

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

B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:

Dados / Parâmetro:	EGPJ,FF,y
Unidade dos dados:	MWh
Descrição:	Quantidade de eletricidade consumida da rede como resultado da atividade de



	projeto
Fonte dos dados a serem usados:	Medidor de eletricidade
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	2201,57
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O desenvolvedor do projeto estimou este valor como a capacidade instalada total (capacidade completa) da usina de compostagem. O medidor de eletricidade do operador do sistema instalado na usina da Ambiental Lixo Zero será usado para monitorar a eletricidade consumida.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	O medidor é mantido de acordo com as normas nacionais. Se em qualquer ponto o medidor não puder ser usado, a capacidade total da usina será usada.
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	$F_{cons,y}$
Unidade dos dados:	Litro
Descrição:	Consumo de combustível no local no ano “y” do período de crédito
Fonte dos dados a serem usados:	Faturas de compras
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	6000
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Os dados serão monitorados anualmente pelo desenvolvedor do projeto.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	A quantidade de combustível será obtida das faturas pagas de combustível (obrigação administrativa).
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	$M_{compost,y}$
Unidade dos dados:	toneladas
Descrição:	Quantidade total de composto produzido no ano ‘y’.
Fonte dos dados a serem usados:	Registros da usina.
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção	90 000



B.6.3	
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Monitorado semanalmente e relatado anualmente pelo desenvolvedor do projeto. O composto será pesado em uma balança calibrada.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	As faturas de venda do composto serão mantidas no local do projeto. Elas contém detalhes e informações de contato dos clientes, localização física da entrega, tipo, quantidade (em toneladas) e o uso do composto. A balança será mantida e calibrada de acordo com as recomendações do fabricante.
Comentários:	O composto produzido será levado do local de caminhão. A quantidade de composto em cada caminhão será controlada, já que o composto é vendido em pacotes pesados.

Dados / Parâmetro:	MB _y
Unidade dos dados:	tCH ₄
Descrição:	Metano produzido no aterro na ausência da atividade de projeto no ano 'y'.
Fonte dos dados a serem usados:	Calculado de acordo com a "Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas a partir do depósito de lixo em um local de depósito de lixo sólido".
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	74 583
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	De acordo com a "Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas a partir do depósito de lixo em um local de depósito de lixo sólido".
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	De acordo com a "Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas a partir do depósito de lixo em um local de depósito de lixo sólido".
Comentários:	Valor médio provido para a estimativa

Dados / Parâmetro:	AF
Unidade dos dados:	%
Descrição:	Metano destruído devido a exigências regulatórias ou outras exigências.
Fonte dos dados a serem usados:	Práticas do aterro sanitário (ver anexo 5)
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	5
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Ajustado na renovação do período de crédito de acordo com o novo cenário, se aplicável. Ver anexo 5 para maiores informações.



Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Os dados são derivados de ou baseados em nossas diretrizes locais ou nacionais, de forma que os procedimentos QA / QC para estes dados não se aplicam.
Comentários:	Alterações nas exigências regulatórias, relacionadas ao(s) aterro(s) de linha de base precisam ser monitoradas para atualizar o fator de ajuste (AF), ou diretamente MD _{reg.} . Isto é feito no início de cada período de crédito.

Dados / Parâmetro:	NO _{vehicles,i,y}
Unidade dos dados:	Número
Descrição:	Número de veículos para transporte por capacidade de carga por ano
Fonte dos dados a serem usados:	Contagem
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	4 500
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O contador acumula o número de caminhões por capacidade de carga. Será monitorado anualmente.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	O número de veículos pode ser verificado e comparado com a quantidade total de composto vendido. Verificado regularmente pelo DOE.
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	DT _{i,y}
Unidade dos dados:	Km
Descrição:	Distância média adicional percorrida por veículo do tipo 'i' comparada a linha de base no ano 'y'.
Fonte dos dados a serem usados:	Estimativa de um expert no setor.
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	250
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O valor supracitado é baseado nas hipóteses das distâncias para fins de estimativa somente, dado que as distâncias exatas para o destino do composto são desconhecidas. A distância média efetiva será monitorada <i>ex-post</i> anualmente, baseando-se nas faturas emitidas.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	Aprovado pelo DOE.
Comentários:	



Dados / Parâmetro:	$S_{a,y}$
Unidade dos dados:	%
Descrição:	Porção do lixo que degrada sob condições anaeróbicas na usina de compostagem durante o ano 'y'.
Fonte dos dados a serem usados:	Dispositivo de medição de oxigênio
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	2
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Monitorado semanalmente. Ver $S_{total,y}$.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	O instrumento de medição de O_2 estará sujeito à calibragem periódica (de acordo com a estipulação do fabricante do instrumento). A medição em si deve ser feita usando um instrumento móvel de detecção de gás padrão. Um procedimento de amostragem estatisticamente significativo será feito, consistindo de múltiplas medições englobando os diferentes estágios do processo de compostagem de acordo com um padrão pré determinado (profundidades e dispersão) semanalmente.
Comentários:	Conjuntos semanais representativos de medições ao longo do ano, consolidados uma vez por ano.

Dados / Parâmetro:	SOD_y
Unidade dos dados:	Número
Descrição:	Número de amostras com deficiência de oxigênio (i.e. teor de oxigênio abaixo de 10%).
Fonte dos dados a serem usados:	Aparelho de medição
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	0
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Monitorado semanalmente. Ver $S_{total,y}$.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	O instrumento de medição de O_2 estará sujeito à calibragem periódica (de acordo com a estipulação do fabricante do instrumento). A medição em si deve ser feita usando um instrumento móvel de detecção de gás padrão. Um procedimento de amostragem estatisticamente significativo será feito, consistindo de múltiplas medições por meio de diferentes estágios do processo de compostagem de acordo com um padrão pré determinado (a ser determinado e estará disponível para a



	primeira verificação)
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	$S_{total,y}$
Unidade dos dados:	Número
Descrição:	Número de amostras
Fonte dos dados a serem usados:	Aparelho de medição de oxigênio
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	0
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Os dados devem ser estatisticamente significativos e as medições são feitas semanalmente. O número total de amostras tomadas por ano, onde $S_{total,y}$ deve ser escolhido de forma que garanta a estimativa de $S_{a,y}$ com 20% de incerteza a um nível de confiança de 95%. Estas medições serão empreendidas para cada ano do período de crédito e registradas a cada ano.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	O instrumento de medição de O_2 estará sujeito à calibragem periódica (de acordo com a estipulação do fabricante do instrumento). A medição em si deve ser feita usando um instrumento móvel de detecção de gás padrão. Um procedimento de amostragem estatisticamente significativo será feito, consistindo de múltiplas medições por meio de diferentes estágios do processo de compostagem de acordo com um padrão pré determinado (a ser determinado e estará disponível para a primeira verificação)
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	$A_{j,x}$												
Unidade dos dados:	toneladas / ano												
Descrição:	Quantidade de lixo orgânico tipo j impedido de ser depositado no aterro no ano x												
Fonte dos dados a serem usados:	Participantes do projeto												
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	<table border="1"> <tr> <td>A. Pasta, papel e papelão (que não lodo)</td><td>7500</td></tr> <tr> <td>B. Lixo de jardim, e parque</td><td>22500</td></tr> <tr> <td>C. Alimentos, restos de comida, bebidas, tabaco e lodo</td><td>97500</td></tr> <tr> <td>D. Madeira e produtos de madeira</td><td>7500</td></tr> <tr> <td>E. Têxteis</td><td>0</td></tr> <tr> <td>F. Outro (inerte)</td><td>15000</td></tr> </table>	A. Pasta, papel e papelão (que não lodo)	7500	B. Lixo de jardim, e parque	22500	C. Alimentos, restos de comida, bebidas, tabaco e lodo	97500	D. Madeira e produtos de madeira	7500	E. Têxteis	0	F. Outro (inerte)	15000
A. Pasta, papel e papelão (que não lodo)	7500												
B. Lixo de jardim, e parque	22500												
C. Alimentos, restos de comida, bebidas, tabaco e lodo	97500												
D. Madeira e produtos de madeira	7500												
E. Têxteis	0												
F. Outro (inerte)	15000												
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Quantidade de lixo orgânico tipo j impedido de ser depositado em aterros será monitorada pela balança rodoviária. O relatório será feito anualmente.												
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	A balança rodoviária estará sujeita a calibragem de acordo com a estipulação do fabricante da mesma.												
Comentários:													



Dados / Parâmetro:	f_c
Unidade dos dados:	%
Descrição:	Fração do lixo desviado do aterro para compostagem
Fonte dos dados a serem usados:	Registros da usina
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	100
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Esta porção deve ser atualizada mensalmente, no caso de novas informações disponíveis que alterem as práticas de deposição de lixo na região.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	W_x
Unidade dos dados:	toneladas
Descrição:	Quantidade total de resíduos orgânicos impedida de ser despejada no ano x (toneladas)
Fonte dos dados a serem usados:	Medição pelo participante de projeto
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	150 000
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Parâmetro monitorado continuamente. O relatório será feito anualmente.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	
Comentários:	

Dados / Parâmetro:	$p_{n,j,x}$
Unidade dos dados:	-
Descrição:	Fração do peso do resíduo de tipo j na amostra n coletado durante o ano x
Fonte dos dados a serem usados:	Medições das amostras feitas pelos participantes do projeto
Valor dos dados	



aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	A. Pasta, papel e papelão (que não lodo)	5%	
	B. Lixo de jardim, e parque	15%	
	C. Alimentos, restos de comida, bebidas, tabaco e lodo	65%	
	D. Madeira e produtos de madeira	5%	
	E. Têxteis	0%	
	F. Outro (inerte)	10%	
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Amostra de lixo impedida de ser despejada, usando as categorias de lixo j , conforme provido na tabela para DOC_j e k_j , e peso de cada porção de lixo. O tamanho e a frequência da amostragem serão estatisticamente significativos, com um limite máximo de incerteza de 20% a um nível de confiança de 95%. Como um mínimo, a amostragem será empreendida quatro vezes por ano.		
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:			
Comentários:			

Dados / Parâmetro:	z
Unidade dos dados:	-
Descrição:	Número de amostras coletadas durante o ano x
Fonte dos dados a serem usados:	Participantes do projeto
Valor dos dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissão esperadas na seção B.6.3	0
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Continuamente, agregado anualmente
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	
Comentários:	Este parâmetro somente precisa ser monitorado caso o lixo impedido de ser despejado inclua várias categorias de lixo j , conforme categorizado nas tabelas para DOC_j e k_j .

B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:

O plano de monitoramento detalha as ações necessárias para registrar todas as variáveis e fatores requeridos pela metodologia AM0025 como detalhado na seção B.7.1 acima. Todos os dados serão arquivados eletronicamente, e será feito o *back up* regularmente. Além do mais, serão mantidos por todo período de crédito, mais dois anos após o término do período de crédito ou a última divulgação da RCEs para esta atividade de projeto (o que ocorrer mais tarde).



O equipamento de monitoramento será escolhido cuidadosamente para ser capaz de efetuar boas medições com alta qualidade e um nível de incerteza baixo. Ele será calibrado e mantido de acordo com as necessidades do fabricante.

O pessoal do projeto será treinado regularmente para preencher satisfatoriamente suas obrigações de monitoramento. A autoridade e responsabilidade para o gerenciamento, monitoramento, medições e pareceres do projeto serão acordadas entre os participantes do projeto e formalizadas. Serão estabelecidos procedimentos detalhados para a calibragem do equipamento de monitoramento, manutenção do equipamento de monitoramento e instalações, e para manuseio de registros.

Todos os dados a serem monitorados serão coletados e sua qualidade será verificada pelo Desenvolvedor do Projeto. A EcoSecurities irá assegurar a qualidade de monitoramento, treinando adequadamente o pessoal envolvido e controlando mensalmente os dados adquiridos, usando sua equipe de monitoramento altamente especializada.

A capacidade total de processamento de lixo do projeto não está definida. Portanto, alterações nos números fornecidos podem ocorrer e serão monitoradas. Entretanto, qualquer aumento ou diminuição nos números fornecidos não impactará a capacidade do projeto de reduzir emissões. Um aumento na capacidade de processamento de lixo está previsto após os primeiros meses de operação.

De acordo com a metodologia, caso a soma das emissões do Projeto e de Fugas for menor que 1% das emissões de Linha de Base no primeiro ano de operação completa de um período de crédito, os participantes do projeto podem considerar uma porcentagem fixa de 1% para as emissões do Projeto e para as Fugas combinados para os anos restantes do período de crédito.

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

O estudo de linha de base e a metodologia de monitoramento foram concluídos em 23 / 10 / 2007. A entidade que determina o estudo de linha de base e a metodologia de monitoramento e que participa do projeto como Consultor de Carbono é a EcoSecurities Group plc. listada no anexo 1 deste documento.

Pessoal responsável pela linha de base e monitoramento deste projeto:

Sr. Thiago Viana	EcoSecurities Brasil Ltda.	Gerente do Projeto	Thiago.viana@ecosecurities.com
Sr. Pablo Fernandez	EcoSecurities Brasil Ltda.	Líder de Equipe	Pablo@ecosecurities.com
Sr. Mauro Fadda	EcoSecurities Chile Ltda.	Revisor Técnico	Mauro.Fadda@ecosecurities.com

Contato: EcoSecurities Brasil Ltda., Rua Lauro Müller 116, 4303/4304, Botafogo, Rio de Janeiro, Brasil.
CEP: 22290-160. Fone: +55 (21) 2546-4150

**SEÇÃO C. Duração da atividade de projeto / período de crédito****C.1 Duração da atividade de projeto:****C.1.1. Data de início da atividade de projeto:**

06/07/2007 (Emissão da Licença Ambiental de Operação)

C.1.2. Vida útil de operação esperada da atividade de projeto:

30 anos 0 meses

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

O período de creditação se iniciará em 01 / 05 / 2009, ou na data de registro da atividade de projeto de MDL, o que ocorrer mais tarde.

C.2.1.2. Duração do primeiro período de crédito:

7 anos 0 meses

C.2.2. Período de crédito fixo:**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 transnacionais:**

O Desenvolver do Projeto está de acordo com todas as leis e regulamentações aplicáveis. Todas as licenças aplicáveis foram obtidas e todas as condições foram obedecidas. A Autoridade Ambiental Estadual, i.e. Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA/RJ) exige um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para todas as atividades com alto potencial de dano ao ambiente. Contudo, como este projeto não possui um alto potencial de dano ao ambiente, um EIA não foi exigido para esta atividade de projeto.

O Secretário de Meio Ambiente e Projetos Especiais do município de Duque de Caxias (onde o projeto é desenvolvido) também autorizou o projeto, declarando que o Município “não se opõe” à operação da empresa. Igualmente, ambos a empresa e o produto estão registrados no MAPA (*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*).

Portanto, tendo em vista que a atividade do projeto não provocará impactos significativos, não foi realizada nenhuma avaliação de impacto.

D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela Parte anfitriã, forneça as conclusões e todas as referências para a documentação de suporte de um Estudo de Impacto Ambiental realizado de acordo com os procedimentos exigidos pela Parte anfitriã:

Não se aplica.

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

De acordo com a Resolução #1 datada de 2 de Dezembro de 2003, da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - CIMGC, todo e qualquer projeto de MDL deve enviar uma carta com a descrição do projeto e uma convite aos comentários das partes interessadas locais. Neste caso, as cartas foram enviadas em 11 / 02 / 2008 para as seguintes partes interessadas locais:

- Prefeitura de Duque de Caxias;
- Câmara dos Deputados de Duque de Caxias;
- Promotor Público (conhecido em Português como o Ministério Público, i.e. a instituição permanente essencial para funções legais responsável por defender a ordem legal, a democracia e os interesses sociais / individuais);
- Agências ambientais do Estado e da Autoridade Local;
- O Fórum Brasileiro de ONGs;
- Associação(es) da comunidade local.

As partes interessadas locais foram convidadas a apresentar suas preocupações e fornecer comentários sobre a atividade de projeto durante um período de 30 dias após o recebimento da carta-convite.

E.2. Resumo dos comentários recebidos:

Até o momento, nenhum comentário negativo foi recebido das partes interessadas.

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

Não se aplica, visto que nenhum comentário negativo foi recebido.

**Anexo 1****INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES NA ATIVIDADE DE PROJETO**

Organização:	Ambiental Lixo Zero Ltda.
Rua / Caixa Postal:	Estrada Velha do Pilar, 2.037, Capivari
Prédio:	
Cidade:	Duque de Caxias
Estado/Região:	Rio de Janeiro
CEP:	25231-000
País:	Brasil
Telefone:	+ 55 21 3654.9430
FAX:	
E-mail:	lixozero@lixozero.com.br
URL:	www.lixozero.com.br – www.organosolo.com.br
Representada por:	
Cargo:	
Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Cunha
Segundo Nome:	De Araújo
Nome:	Flávyo
Departamento:	Diretor Superintendente
Celular:	+ 55 21 7896-8656 / 9968.7080
Fax direto:	
Telefone direto:	+ 55 21 3654.9430
E-mail pessoal:	fcunha@lixozero.com.br

Participante do projeto relacionada no Anexo 1:

Organização:	EcoSecurities Group Plc
Rua / Caixa Postal:	40 Dawson Street
Prédio:	-
Cidade:	Dublin
Estado/Região:	Dublin
CEP:	02
País:	Irlanda
Telefone:	+353 1613 9814
FAX:	+353 1672 4716
E-mail:	info@ecosecurities.com
URL:	www.ecosecurities.com
Representada por:	
Cargo:	Secretário(a) da Empresa
Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Browne
Segundo Nome:	-
Nome:	Patrick
Departamento:	-
Celular:	-
Fax direto:	-
Telefone direto:	-
E-mail pessoal:	MDL@ecosecurities.com



Anexo 2

INFORMAÇÕES RELATIVAS A FINANCIAMENTO PÚBLICO

Este projeto não receberá nenhum financiamento público.



Anexo 3

INFORMAÇÕES DA LINHA DE BASE

Por favor consulte a Seção B para análise de Linha de Base.

INFORMAÇÕES RELATIVAS AO CÁLCULO DO FATOR DE EMISSÃO

Para este projeto, os dados para o cálculo de margem combinada foram baseados no ONS – *Operador Nacional do Sistema*, o sistema operador.

O sistema de eletricidade brasileiro foi historicamente dividido em dois subsistemas: Norte - Nordeste (N-NE) e Sul – Sudeste - Centro-Oeste (S-SE-CO). Isso se deve, principalmente, à evolução histórica do sistema físico, que foi naturalmente desenvolvido próximo dos maiores centros consumidores do país.

A evolução natural de ambos os sistemas está, cada vez mais, mostrando que a integração deve acontecer no futuro. Em 1998, o governo brasileiro estava anunciando a primeira parte da linha de interconexão entre S-SECO e N-NE. Com investimentos de cerca de US\$700 milhões, a conexão tinha o principal propósito, na visão do governo, pelo menos, de ajudar a resolver desequilíbrios de energia no país: a região S-SE-CO poderia suprir o N-NE caso fosse necessário e vice-versa.

Contudo, mesmo após a interconexão ter sido estabelecida, publicações técnicas ainda dividiam o sistema brasileiro em dois (Bosi, 2000)⁹:

“... onde o sistema de eletricidade brasileiro é dividido em três subsistemas separados:

- (i) O sistema interconectado Sul/Sudeste/Centro-Oeste;
- (ii) O sistema interconectado Norte/Nordeste; e
- (iii) Os sistemas isolados (que representam 300 localidades que são isoladas eletricamente dos sistemas interconectados)”

Além do mais, Bosi (2000) forneceu um forte argumento em favor de ter o chamado *linhas de base de multiprojeto*:

“Para países grandes com diferentes circunstâncias em suas fronteiras e diferentes redes de energia baseadas nessas diferentes regiões, as linhas de base de multiprojeto no setor elétrico precisam ser desagregadas abaixo do nível do país para prover uma representação de credibilidade de ‘o que aconteceria caso contrário’”.

Por fim, alguém pode levar em conta que mesmo que os sistemas sejam hoje conectados, o fluxo de energia entre N-NE e S-SE-CO é limitado pela capacidade das linhas de transmissão. Portanto, apenas uma fração da energia total gerada em ambos os subsistemas é enviada de um lugar para o outro. É natural que essa fração possa mudar sua direção e magnitude (até a capacidade da linha de transmissão) dependendo dos padrões hidrológicos, clima e outros fatores não controláveis. Mas isso não deve representar uma quantidade significativa da demanda de eletricidade de cada subsistema. Também deve ser considerado que apenas em 2004 a interconexão entre o SE e NE foi concluída, i.e., se proponentes

⁹ Bosi, M. *An Initial View on Methodologies for Emission Baselines: Electricity Generation Case Study*. International Energy Agency. Paris, 2000.



de projeto estiverem coerentes com a base de dados de geração que têm disponível como no momento de submissão do DCP para validação, uma situação onde o fluxo de eletricidade entre os subsistemas era ainda mais restrito deve ser considerada.

O sistema elétrico brasileiro compreende hoje em dia cerca de 100 GW de capacidade instalada, em um total de 1 690 empreendimentos de geração de eletricidade. Daqueles, próximo de 75% são usinas hidrelétricas, cerca de 10% são usinas térmicas de gás natural, 4% são usinas térmicas de diesel e óleo combustível, 3,5% são fontes de biomassa (bagaço de cana-de-açúcar, licor negro, madeira, palha e biogás), 2% são usinas nucleares, 1,3% são usinas de carvão, e existe, ainda, 8,1 GW de capacidade instalada entre países vizinhos (Argentina, Uruguai, Venezuela e Paraguai) que podem inserir eletricidade à rede elétrica brasileira

(<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.asp>). Essa última capacidade é, de fato, compreendida por principalmente 6,3 GW da parte paraguaia da *Itaipu Binacional*, uma usina hidrelétrica operada por ambos Brasil e Paraguai, mas cuja energia é quase enviada em sua totalidade para a rede brasileira.

A metodologia aprovada ACM0002, e, assim, a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”, pede que os proponentes de projeto contabilizem “todas as fontes geradoras servindo o sistema”. Desta forma, proponentes de projeto no Brasil deveriam procurar, e pesquisar, todas as usinas de energia servindo o sistema brasileiro.

De fato, informações acerca de tais fontes geradoras não estão publicamente disponíveis no Brasil. O Operador Nacional do Sistema, ONS – argumenta que as informações operacionais são estratégicas para os agentes energéticos e portanto, não podem ser disponibilizadas. Por outro lado, a ANEEL, agência de energia elétrica, provê informações acerca da capacidade energética e outras questões legais do setor de energia elétrica, mas nenhuma informação operacional pode ser obtida por meio desta entidade.

Em relação a isso, os proponentes do projeto procuraram uma solução plausível para serem capazes de calcular o fator de emissão no Brasil da forma mais acurada. Como os dados reais são necessários, o ONS foi contatado para fazer com que os participantes conhecessem até que grau de detalhe as informações poderiam ser providas. Após vários meses de conversas, informações de despacho diário de usinas tornaram-se disponíveis para os anos 2003, 2004 e 2005.

Discutindo a viabilidade de usar tais dados, os proponentes de projeto concluíram que seriam as informações mais corretas a serem consideradas para a determinação do fator de emissão da rede elétrica brasileira. De acordo com a ANEEL, de fato, usinas centralizadas pela ONS foram responsáveis por 75.547 MW de capacidade instalada até 31/12/2004, de um total de 98.848,5 MW instalados no Brasil na mesma data ([http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Resumo_Gráficos_mai_2005.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Resumo_Gr%C3%A1ficos_mai_2005.pdf)), o que inclui a capacidade disponível de países vizinhos exportarem para o Brasil e usinas de emergência, que são liberadas apenas durante tempos de restrições de eletricidade no sistema. Portanto, apesar do cálculo do fator de emissão considerar todas as fontes geradoras servindo o sistema, cerca de 76,4% da capacidade instalada servindo o Brasil é considerada, o que é uma quantidade razoável se for observada a dificuldade de se obter informações de despacho no Brasil. Além do mais, os 23,6% restantes são usinas que não têm sua liberação coordenada pelo ONS, já que: elas tanto operam baseadas em acordos de aquisição de energia que não estão sob o controle da autoridade de despacho; ou estão localizadas em sistemas não interconectados aos quais o ONS não possui acesso. Dessa forma, essa porção não é provável de ser afetada pelos projetos de MDL, e isso é outra razão para não levá-las em consideração quando determinando o fator de emissão.



Em uma tentativa de incluir todas as fontes geradoras, desenvolvedores de projeto consideraram a opção de pesquisar dados disponíveis, mas não oficiais, para suprir a lacuna existente. A solução encontrada foi na base de dados da International Energy Agency construída durante a realização do estudo “Road-Testing Baseline For Greenhouse Gas Mitigation Projects in the Electric Power Sector”, publicada em outubro de 2002. Juntando-se os dados do ONS com os dados da IEA em uma planilha, proponentes de projeto foram capazes de considerar todas as fontes geradoras conectadas às redes elétricas relevantes para determinar o fator de emissão. O fator de emissão calculado foi mais conservador quando considerados apenas os dados do ONS, como a tabela abaixo mostra através da margem de construção em ambos os casos.

Dados de margem de construção agrupados IEA/ONS (tCO ₂ /MWh)	Dados de margem de construção do ONS (tCO ₂ /MWh)
0,205	0,104

Portanto, considerando todo o raciocínio explicado, desenvolvedores de projeto decidiram considerar apenas as informações da base de dados do ONS, já que a mesma aborda corretamente a questão de determinação de fator de emissão e de como fazê-la de forma mais conservadora.

Dados de eficiência de usinas de combustível fóssil foram retirados do documento IEA. Isso foi feito após considerar que não havia informações mais detalhadas sobre eficiência de fontes públicas, renomadas e confiáveis.

A partir da referência mencionada, a eficiência de conversão (%) de combustíveis fósseis para usinas termoeletricas alimentadas foi calculada baseada na capacidade instalada de cada usina e na potência efetivamente produzida. Para a maioria das usinas termoeletricas em construção, um valor constante de 30% foi usado para estimar sua eficiência de conversão de combustível.

Esse valor foi baseado em dados disponíveis na literatura e na observação de condições reais deste tipo de usinas operando no Brasil. Foi assumido que apenas 02 usinas de ciclo combinado a gás natural (atingindo 648 MW) possuem alta taxa de eficiência, i.e. 45%.

Portanto, os participantes do projeto concluíram que a melhor opção disponível era usar tais números, apesar de não serem bem consolidados.

Todas essas informações foram direcionadas para os validadores do atual projeto de MDL e cuidadosamente discutidas com os mesmos, com o propósito de esclarecer cada item e cada dúvida possível.

A tabela abaixo sumariza conclusões da análise, com o cálculo do fator de emissão como apresentado.

*Fatores de emissão para a rede elétrica interconectada das regiões Sul-Sudeste e Centro-Oeste do Brasil			
Linha de base	EF _{OM} [tCO ₂ /MWh]	λ_y	Geração [MWh]
2005	0,9653	0,5275	315.511.628
2006	0,8071	0,4185	315.192.117
2007	1,0000	0,5452	345.346.762
	EF _{OM, simple-adjusted} 0,4599	EF _{BM,2007} 0,0709	EF _y [tCO ₂ /MWh] 0,2654

**Anexo 4****INFORMAÇÕES DE MONITORAMENTO**

Maiores detalhes sobre a distribuição de responsabilidades:

(E = responsável por executar a coleta de dados, R = responsável por inspecionar e assegurar a qualidade, I = a ser informado)

Tarefa	Técnico <i>in loco</i>	Gerente QC	Gerente Programa MDL ^{de}	Administração (Desenvolvedor do Projeto)	EcoSecurities
Coletar Dados	E	R	I	N/A	N/A
Inserir os dados em uma planilha eletrônica	I	E	R	N/A	N/A
Fazer o relatório de monitoramento	N/A	N/A	I	R	E
Arquivar dados & relatórios	I	E	R	N/A	N/A
Calibragem / Manutenção	E	R	I	N/A	N/A



Anexo 5

CÁLCULO DO FATOR DE AJUSTE E INFORMAÇÕES SOBRE O ATERRO

O aterro sanitário de Gramacho é o maior aterro MSW da América Latina, localizado no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil. As operações no local são administradas pela COMLURB (*Companhia Municipal de Limpeza Urbana*). De acordo com o CIDE (2007) e IBase (2005), ele recebe aproximadamente 10.000 toneladas de lixo por dia, o que significa que este aterro recebe cerca de 80% do lixo produzido no município do Rio de Janeiro e cidades vizinhas (isto é, São João de Meriti, Duque de Caxias, Mesquita e Nilópolis). O aterro possui um área de aproximadamente 140 ha, com profundidades superiores a 36 m.

O aterro iniciou suas operações como um depósito a céu aberto, em 1978. No início dos anos 90, a COMLURB começou a converter o aterro aberto em um aterro sanitário. Em 1996, a maioria dos atributos de um aterro sanitário moderno foram postos em prática, incluindo acesso controlado, uma instalação de reciclagem, estradas de acesso bem mantidas, compactação do lixo por escavadoras e a aplicação de solos de cobertura diários e intermediários (SCS Engineers, 2005).

De acordo com SCS Engineers¹⁰ (2005), o aterro possui atualmente elementos para coleta e controle de LFG (gás de aterro). Isto consiste de três sistemas independentes: um sistema de ventilação passivo de LFG (sem destruição de metano), um sistema de coleta e queima de LFG, e um sistema de LFGTE (aterro gás-para-energia). Como estes sistemas foram desenvolvidos independentemente do MDL, uma redução do metano de linha de base teria que ser considerada e aplicada a esta avaliação de projeto. A SCS considerou um índice de linha de base nominal como apropriado, dado o escopo muito limitado e as taxas de fluxo correntes do LFGTE e dos sistemas de controle de queima do LFG.

Sistema de Ventilação LFG

O sistema de ventilação LFG consiste de aproximadamente 263 respiradouros que estão desconectados a qualquer sistema de tubulação de coleta. Os respiradouros foram construídos cavando buracos de 3 a 5 m, instalando tubulações de polivinil cloreto (PVC) nos buracos e enchendo-as com cascalho. Os respiradouros são bem distribuídos por todo o local.

Sistema de Extração e Chamejamento LFG

O sistema de extração e queima de LFG consiste de 16 respiradouros adicionais que estão conectados via um sistema de tubulação de PVC a uma pequena ventoinha e a uma estação de queima. A construção do respiradouro é semelhante àquela descrita acima. Os respiradouros, a ventoinha e a estação de queima estão localizados na porção central do aterro. A ventoinha possui uma capacidade de 1.880 m³ por hora. A chama do castiçal possui uma capacidade de 2.500 m³ por hora.

Sistema LFGTE

¹⁰ A SCS é uma firma premiada, que provê operações de engenharia, construção e operações a longo prazo e de manutenção a clientes dos setores privado e público, sediada em Long Beach, Califórnia, EUA. Desde 1970, eles vêm fornecendo soluções perfeitas, economicamente e ambientalmente, para administração de lixo sólido e para projetos locais de remediação por todo o mundo. Eles prepararam o relatório mencionado para o Banco Mundial, baseando-se nas informações fornecidas pelo município e em várias hipóteses. As apreciações e análises são baseadas nestas informações e na experiência da SCS com sistemas de coleta e utilização de LFG.



O sistema LFGTE consiste de uma série de 27 respiradouros numa tubulação de polietileno de alta densidade (HDPE) que está conectada a um pequeno motor de LFG / Biodiesel, alimentando um gerador de 200 kilowatts (kW).

Os dois últimos sistemas não operam durante todo o tempo e, durante o período operacional, não provêm os resultados esperados, principalmente devido a proporção muito pequena de respiradouros por área do aterro. Portanto, a chama do sistema de Extração e Queima de LFG opera passivamente quando operacional, e o Sistema LFGTE, projetado para operar com uma quantidade igual de LFG e Biodiesel, tem problemas para obter a sua porção de LFG.

Sistema de coleta passiva significa um sistema de coleta de gás que usa somente pressão positiva dentro do aterro para mover um pouco do gás em vez de usar um equipamento movedor de gás. Os sistemas passivos são principalmente eficazes no controle do fluxo convectivo e têm pouco sucesso no controle do fluxo difusivo (EPA, 1993).

De acordo com a metodologia AM0025:

“Nos casos em que as exigências regulamentares ou contratuais não especifiquem um ‘Fator de Ajuste’ (AF) o MDreg,y deve ser usado e justificado, levando em conta o contexto do projeto”

Deste modo, o fator de ajuste usado foi estimado levando em conta:

1. A destruição do CH₄ no cenário da linha de base: O metano é queimado no topo de alguns poços, através da destruição de maneira pouco eficaz. A “ferramenta para determinar as emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano”, usada como referência conservadora, diz que para queimadores (flares) abertos, 50% da eficiência de destruição deve ser usada. Entretanto, para sermos ainda mais conservadores, nós usaremos o valor recomendado para queimadores fechados, **90%** da eficiência;
2. A porcentagem do metano ventilado através do sistema passivo: o operador local instalou um sistema passivo simples de ventilação. É sabido que os sistemas passivos não são tão eficazes quanto os sistemas ativos, as prováveis razões para isto são as estabelecidas abaixo:

O LFG busca o equilíbrio com a pressão atmosférica. A cobertura do lixo, juntamente com outros fatores, causa alguns atrasos nesta estabilização da pressão, resultando em oscilações de pressão mais alta ou mais baixa, comparadas à atmosférica. O resultado disto é que o LFG flui através de caminhos menos resistentes, favorecendo o vazamento do LFG através da cobertura. De acordo com o EPA (2005), usar uma cobertura de solo simples aliada a um sistema de ventilação passiva pode resultar em que a maioria do gás do aterro seja emitida através das fendas e brechas na cobertura, ou diretamente através do solo e não necessariamente através dos respiradouros passivos.

O gás tenderá a migrar do aterro para um caminho através dos resíduos e dos solos adjacentes que oferecerem a menor resistência (EPA, 1995) e como o metano é mais leve que o ar e o dióxido de carbono é mais pesado que o ar, eles *“... não se separarão por sua densidade individual...”* mas se moverão *“... como uma massa, de acordo com a densidade da mistura e dos outros gradientes, tais como temperatura e pressão parcial ”* (EPA, 1993). Isto normalmente resulta em que o gás do aterro mova-se para cima através dos solos superficiais do aterro para o ambiente.



Neste tipo de situação, o raio de influência da ventilação passiva é relativamente pequeno, considerando que o transporte do gás do aterro é multidimensional e que tomará o caminho de menor resistência (EPA, 2005).

As características mencionadas acima mostram que os sistemas passivos são menos eficazes que os sistemas ativos.

As diretrizes do IPCC 2006 mediram em 11 locais de aterros fechados (onde a eficiência da coleta é maior que no local do aterro operacional) uma eficiência de coleta média de 37% para sistemas ativos. Em geral, as eficiências de alta recuperação podem ser relacionadas a SWDS fechados (locais de deposição de lixo sólido), com fluxos de gás reduzidos, bem projetados e coberturas mais densas e menos permeáveis. Os sistemas ativos impedem o vazamento de LFG através da superfície criando um gradiente de pressão negativa (sucção) nas células do aterro. De forma conservadora, nós usaremos para os cálculos a eficiência de coleta de 37% recomendada para sistemas ativos;

3. Os poços que realmente destroem metano: Como o sistema de coleta existente é predominantemente um sistema de ventilação passiva, estima-se que proporcione uma cobertura extremamente pobre. A eficiência de destruição de metano do sistema resultante dos 16 poços que conduzem o LFG ao queimador e dos 27 poços que conduzem LFG à instalação de LFGTE pode ser indiretamente estimada baseada na porcentagem dos poços e na eficiência de coleta e destruição. A tabela abaixo mostra os parâmetros principais usados neste cálculo.

Tabela – Dados usados para calcular o Fator de Ajuste

Tipo de respiradouro / ventilação	#	%	Eficiência de Destruição
sem chama	263	85,9%	0%
com chama	16	5,2%	33,3%
com produção de eletricidade	27	8,8%	33,3%
total	306	100%	-

Eficiência de queimador fechado	90%
Eficiência de captura do sistema ativo	37%

Eficiência de destruição de todo o sistema – Fator de Ajuste	4,7%
---	-------------

O número (#) de respiradouros de cada tipo é tirado do SCS Engineers (2005). A Eficiência do queimador fechado e de captura do sistema ativo é extraída das diretrizes do IPCC (2006). A eficiência de destruição é alcançada multiplicando-se a eficiência do queimador fechado pela eficiência de captura do sistema ativo.

O Fator de Ajuste é calculado pela soma das porcentagens dos respiradouros que de fato destroem metano (5,2% + 8,8%) multiplicado pela eficiência de destruição média destes dois tipos de respiradouros (33,3%). Isto já é bastante conservador, visto que estamos considerando que toda a produção de LFG está sendo coletada pelos poços. De fato, isso não acontece, conforme explicado no “número 2” acima.



Como a atividade de projeto compreende uma unidade de compostagem aeróbica, a eficiência da atividade de projeto pode ser considerada 100% (a emissão do projeto possível e / ou o fugas já estão contabilizados nos cálculos requisitados pela metodologia). Portanto, a equação é:

$$AF = (V_{Flare} + V_{Electricity}) \times E_{System}$$

Onde:

AF	Fator de Ajuste
V_{Flare}	Porcentagem de respiradouros levando a uma chama/flare (SCS Engineers, 2005);
$V_{Electricity}$	Porcentagem de respiradouros levando a um motor que produz eletricidade (SCS Engineers, 2005);
E_{System}	Eficiência de captura de todo o sistema e destruição de LFG (Diretrizes do IPCC, 2006).

Isto resulta em: $AF = (0.052 + 0.088) * 0.333 = 0.14 * 0.333 = 0.047$

Portanto, sendo extra conservador, o AF usado é **5%**.

**REFERÊNCIAS:**

ABRELPE (2006). Panorama dos Resíduos sólidos no Brasil. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível na internet em <http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2006.pdf> (acesso em Janeiro de 2008).

CIDE (2007). Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro. Comunicação pessoal e dados não publicados.

EPA (1993). Solid waste disposal facility criteria: technical manual. United States Environmental Protection Agency. EPA530-R-93-017. Disponível na internet em <http://www.epa.gov/garbage/landfill/techman/> (acesso em janeiro de 2008).

EPA (1995). Decision maker's guide to solid waste management, volume II, Chapter 9 - Land Disposal. United States Environmental Protection Agency. Project Co-Directors: Philip R. O'Leary and Patrick W. Walsh. EPA 530-R-95-023. Disponível na internet em <http://www.epa.gov/garbage/dmg2/chapter9.pdf> (acesso em janeiro de 2008).

EPA (2005). Guidance for evaluating landfill gas emissions from closed or abandoned facilities. United States Environmental Protection Agency. Prepared by Thomas Robertson and Josh Dunbar, EPA-600/R-05/123a. Disponível na internet em <http://www.epa.gov/appcdwww/pubs/600r05123/600r05123.pdf> (acesso em janeiro de 2008).

IBase (2005). Jardim Gramacho: diagnóstico social. Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas, Agosto 2005. Disponível na internet em http://www.ibase.br/pubibase/media/diagnostico_gramacho.pdf (acesso em Janeiro de 2008).

IBGE (2002). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível na internet em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/default.shtm> (acesso em janeiro de 2008).

IPT (2000). Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado. Coordenadores: D'Almeida, M.L.O. & Vilhena, A. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2ª edição. São Paulo: IPT/CEMPRE. 357 p.

Pires, A.M.M. (2006). Uso agrícola de composto de lixo urbano: benefício ou prejuízo? EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível na internet em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Pires_compostoID-CuG2uuX4Ti.pdf (acesso em Maio de 2008).

SCS Engineers (2005). Pre-feasibility study for landfill gas recovery and energy production at the Gramacho landfill, Rio de Janeiro, Brazil. Study prepared for The World Bank, in June 2005, File No. 02204055.01. Disponível na internet em http://www.bancomundial.org.ar/lfg/archivos/PrefeasibilityStudies/English/Gramacho_PreFeasibility_Study_English.pdf (acesso em janeiro de 2008).