



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (MDLDCP)
Versão 03 - em vigor desde: 28 de julho de 2006**

ÍNDICE

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

Anexos

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

Anexo 2: Informações sobre financiamento público

Anexo3: Informações sobre a linha de base

Anexo 4: Plano de Monitoramento

**SEÇÃO A. Descrição Geral da atividade do projeto****A.1. Título da atividade do projeto:**

Título do projeto: Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri*.

DCP versão ~~0604~~

Data (DD/MM/AAAA): ~~10/08+8/05~~/2012

A.2. Descrição da atividade do projeto:

A Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri* pertence à *Foxx Soluções Ambientais LTDA.*, uma empresa voltada para novas tecnologias de gerenciamento de resíduos urbanos (ou seja, a matéria orgânica presente nos resíduos domésticos e comerciais, resíduos industriais orgânicos e resíduos sólidos municipais), destinados originalmente a aterros sanitários. Seu objetivo é tratar esses materiais por meio de incineração, com a promoção adicional da geração de energia elétrica.

A atividade do projeto evita emissões de metano desviando os resíduos orgânicos da disposição em um aterro sanitário, onde as emissões de metano são causadas por processos anaeróbicos. Além disso, o projeto se concentra no deslocamento de energia térmica pelo uso do calor de combustão gerado no processo de incineração. Ao tratar os resíduos frescos por meio de uma opção de tratamento alternativa, como a incineração, essas emissões de metano do aterro sanitário serão evitadas. Os GEEs envolvidos na atividade da linha de base e do projeto são CO₂, CH₄ e N₂O.

Portanto, a Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri* reduz as emissões de gases de efeito estufa, considerando o cenário existente antes do início da implementação da atividade do projeto, em coerência com o cenário da linha de base:

1. As emissões de metano (CH₄) originadas pelo despejo de resíduos sólidos urbanos historicamente enviados a aterros sanitários, durante o período de degradação anaeróbica. O potencial de aquecimento global do metano é 21 vezes maior que o do dióxido de carbono (CO₂). A atividade de projeto visa evitar essas emissões incinerando os resíduos e, além disso, está focada na exploração desses materiais como uma fonte de combustão na geração de eletricidade.
2. A atividade de projeto, ao suplementar energia elétrica para o Sistema Interligado Nacional, reduz a dependência de centrais termoeletricas alimentadas por combustíveis fósseis, diminuindo, com isso, a emissão de gases de efeito estufa que, de outro modo, seriam produzidos na ausência do projeto (considerando um fator de emissão relacionado à rede nacional publicado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia¹).

Portanto, a atividade do projeto está em conformidade com 2 escopos setoriais; sendo esses o número 1: *indústrias de energia (fontes renováveis / não renováveis)*, devido à geração de energia, e o número 13:

¹ Fatores de emissão disponíveis em < <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74689.html>>. Acessado em 24 de setembro de 2011.



manuseio e disposição de resíduos, devido à Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos especificada na lista do MDL².

O projeto consiste em um poço de concreto para armazenar os resíduos, permitindo o processamento contínuo do tratamento durante os períodos de falta de abastecimento de resíduos. Um sistema de alimentação de resíduos conduzirá os resíduos até a entrada de uma caldeira. Por sua vez, um sistema pneumático empurra os resíduos para dentro da caldeira, com base no ciclo de Rankine, queimando os resíduos sobre uma grelha.

Os resíduos são incinerados sobre uma grelha multiestágio, assegurando um nível de eficiência maior que 97%. A temperatura mínima de combustão é de 850°C. Um queimador a gás auxiliar é usado para o início da combustão antes da alimentação dos resíduos, fornecendo calor à câmara de combustão à temperatura mínima especificada. As cinzas representam entre 10% e 15% da massa total dos resíduos. A quantidade exata considerada nas especificações do projeto é de 13,5%.

A geração elétrica tem uma capacidade instalada de 20 MW³³, com energia assegurada de 17,5347,526 MW, operando 7.800 horas/ano, e fornecerá energia para a operação da central termelétrica. O excedente de energia ~~será~~será entregue à rede nacional por meio de uma subestação.

O objetivo da Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri* é ajudar a atender à crescente demanda de energia no Brasil devido (ao crescimento econômico) e melhorar o fornecimento de eletricidade, contribuindo para a sustentabilidade ambiental, social e econômica.

A Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri* também tem como objetivo a distribuição de renda, de criação de empregos e aumento de salários (melhores descritos na seção D e E deste documento). O excedente de capital gerado pelo projeto poderia ser convertido em investimentos em educação e saúde, com benefício direto à população local. A economia em gastos resulta de uma necessidade menor de "importar" eletricidade de outras regiões do país. Esse dinheiro permaneceria na região e seria usado para prestar melhores serviços, melhorando a qualidade de vida.

A Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri* é ambientalmente segura e isso é comprovado pela oportunidade de melhorar o tratamento de resíduos sólidos urbanos. Além disso, a atividade do projeto localiza-se em uma área com baixa densidade demográfica, a uma distância razoável de concentrações urbanas. O local possui as características topográficas, geológicas e de zoneamento adequadas para a atividade de projeto proposta.

Essa solução garante alternativas sustentáveis a um importante dilema urbano, no qual o volume de resíduos gerados é alto e a disponibilidade de terrenos vazios é quase inexistente. Existe um reconhecimento internacional para tecnologias de controle de emissão adotados pela União Europeia; Particularmente para Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) e para a recuperação de energia de resíduos sólidos urbanos.

A.3. Participantes do Projeto:

² Disponível em < <http://cdm.unfccc.int/DOE/scopelst.pdf>>. Acessado em julho de 2011.

³ De acordo com o parágrafo 4º de EB59, Anexo 9, a capacidade nominal/instalada para unidades geradoras de energia renovável que envolvam sistemas turbogeradores deverão ter como base a capacidade instalada/nominal do gerador. Consulte outros detalhes na seção A.4.3.

**Tabela 1:** Parte(s) e entidades privadas/públicas envolvidas na atividade do projeto.

Nome da Parte envolvida (*) ((anfitrião) indica uma Parte Anfitriã)	Entidade(s) privada(s) e/ou pública(s) participante(s) do projeto (*) (conforme o caso)	Indique se a Parte envolvida deseja ser considerada participante do projeto (Sim/Não)
Brasil (anfitrião)	Foxx Soluções Ambientais Ltda. (entidade privada)	não
	Ecopart Assessoria em Negócios Empresariais Ltda. (entidade privada)	

(*) De acordo com as modalidades e procedimentos de MDL, no momento de divulgar o MDL - DCP, 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.4. Descrição técnica da atividade do projeto:**A.4.1. Local da atividade do projeto:****A.4.1.1. Parte(s) anfitriã(s):**

Brasil.

A.4.1.2. Região/Estado/Província, etc.:Estado de *São Paulo*.**A.4.1.3. Município/Cidade/Comunidade, etc.:**Município de *Barueri*.**A.4.1.4. Detalhe da localização física, inclusive informações que possibilitem a identificação inequívoca desta atividade do projeto (máximo de uma página):**

A Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri* está localizada na Avenida *Pirarucu*, entre a intersecção das seguintes coordenadas geográficas:

Tabela 2: Coordenadas geográficas da Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri*.

Coordenadas geográficas	Atividade de Projeto de MDL Energia <i>Barueri</i> .
Longitude (Oeste)	46°51'09.48"
Latitude (Sul)	23°30'43.50"

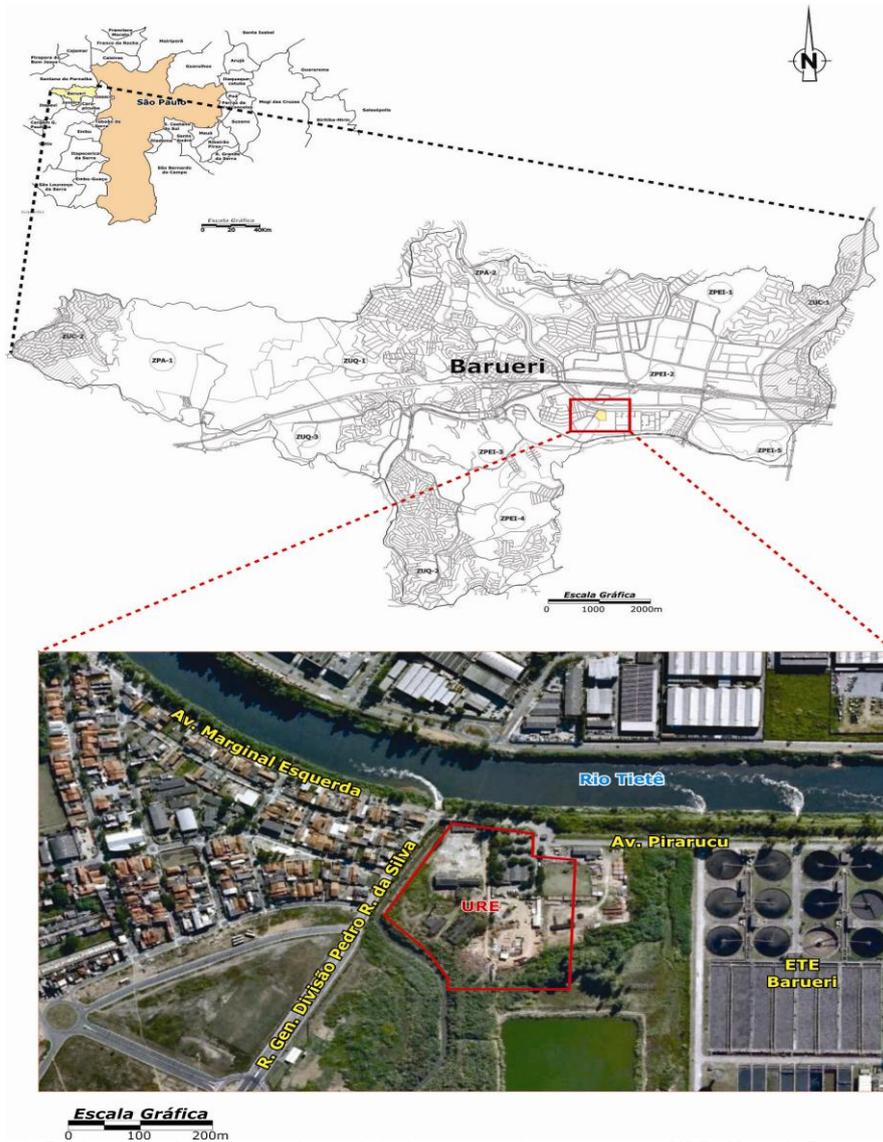


Figura 1: Detalhe da localização física da atividade do projeto no limite vermelho. URE - Usina de Recuperação de Energia Usina de Recuperação de Energia

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



De acordo com o Anexo A do Protocolo de Quioto, este projeto se enquadra no:

Escopo Setorial 1 – Setores de energia (fontes renováveis/não renováveis); e

Escopo setorial 13 – Manuseio e disposição de resíduos.

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

O foco da Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri* é o tratamento da matéria orgânica presente em resíduos domésticos e comerciais, resíduos industriais orgânicos e resíduos sólidos urbanos, por meio da incineração. Além disso, o projeto visa explorar o calor produzido pelo processo de incineração para a geração de eletricidade que, por sua vez, é entregue à rede.

As medidas alternativas para o tratamento de resíduos frescos, como a incineração, são mais favoráveis ambientalmente do que o despejamento em aterros sanitários, devido à redução nas emissões de GEE.

O projeto consiste em um poço de concreto para armazenar os resíduos, permitindo o processamento contínuo do tratamento durante os períodos de falta de abastecimento de resíduos. Um sistema de alimentação de resíduos conduzirá os resíduos até a entrada de uma caldeira. Por sua vez, um sistema pneumático empurra os resíduos para dentro da caldeira, com base no ciclo de Rankine, queimando os resíduos sobre uma grelha.

Os possíveis resíduos para queima são: resíduos urbanos sólidos de municípios próximos (resíduos domésticos e comerciais, resíduos de estradas, sistemas de drenagem e outras instalações públicas e lodo gerado por estações públicas de tratamento de água e esgoto).

O cenário da linha de base (bem como o cenário anterior à implementação da atividade do projeto) é identificado de acordo com a metodologia AM0025. Ele consiste em um *manuseio de resíduos dispostos em um aterro sanitário e também na eletricidade gerada pela rede nacional, em que há uma mistura de fontes de energia em um fator de emissão nacional*.

Além disso, a empresa apoiará programas de treinamento de operador, startups, assistência técnica e consultoria, incluindo todos os serviços de engenharia especializados relacionados ao Sistema: na forma de fluxogramas, planilhas de dados, especificações, relatórios, manuais ou até mesmo serviços necessários e não incluídos nos itens acima. As especificações apresentadas pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, através da Resolução SMA - 079 de 4 de novembro de 2009 serão seguidas quanto a instruções e condições para operar e autorizar atividades no tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia. Também serão contratadas empresas especializadas para a desempenho ideal do sistema.

O equipamento de monitoramento do sistema de queima, como descrito na seção B.7.1, está localizado na sala de controle dentro do limite da unidade. A energia gerada é monitorada nas subestações, com equipamento de medição projetado para registrar e comparar a energia liberada pela instalação. Medidores estão localizados na sala de controle e também da subestação transformadora (Baía) que está conectada à subestação.

Tabela 3: Especificações dos equipamentos que serão instalados na Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri*.

Incinerador/caldeira	
Fabricante	Keppel Seghers



Tipo	Grelha de vários estágios
Quantidade	1
Geração de vapor (t/hora)	80
Temperatura do vapor (°C)	410
Pressão do vapor (bar)	54
Vazão do gás de combustão (Nm ³ /h)	157.580
Vida Útil (anos) ⁴	25
Gerador	
Fabricante	Ainda não definida
Tipo	Síncrono
Quantidade	1
Potência nominal (kVA)	25
Fator de Capacidade	0,8
Capacidade nominal (MW)	20
Vida Útil (anos) ⁵	25
Turbina	
Fabricante	Ainda não definida
Tipo	Geração de
Quantidade	1
Potência nominal (MW)	20
Pressão (kgf/cm ²)	63
Vida Útil (anos) ⁶	25

Fonte: Informações fornecidas pelo "Tratamento de Resíduos sólidos urbanos de Barueri - FOXX. Volume III" apresentado no processo de licitação e também na Proposta Final da Keppel Seghers - Soluções para um Futuro mais Limpo para a URE de Barueri

As fontes de emissões e os gases de efeito estufa envolvidos na atividade do projeto, como definido pela metodologia AM0025 em sua décima segunda versão, são CH₄, CO₂ e N₂O decorrentes do manuseio de resíduos e da geração de eletricidade no cenário da linha de base e do projeto.

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

Para estimar a produção e a emissão de metano, a "Emissões a partir de locais de disposição de resíduos" (versão 06.0.1) será utilizada. As emissões de metano dos resíduos que, na ausência da atividade do projeto, seriam descartadas em locais de disposição de resíduos sólidos, são calculados com um modelo de decomposição de primeira ordem que apresenta uma sequência de equações chegando a uma

⁴ Seguindo as especificações da proposta final da Keppel Seghers para a Usina de Recuperação de Energia de Barueri assinada em 15 de dezembro de 2011 (seção 1.1.1 - Conceito e filosofia da concepção).

⁵ Seguindo as especificações da Resolução Normativa ANEEL nº 240, de 5 de dezembro de 2006 que estabelece as taxas anuais de depreciação dos equipamentos no setor elétrico no Brasil para turbogeradores.

⁶ Seguindo as especificações da Resolução Normativa ANEEL nº 240, de 5 de dezembro de 2006 que estabelece as taxas anuais de depreciação dos equipamentos no setor elétrico no Brasil para turbogeradores.



quantidade de metano devido à quantidade de resíduos sólidos de 750 toneladas/dia⁷ (a 825 toneladas/dia⁸). Assim, as emissões da linha de base médias no ano foram estimadas em ~~212.343208.565~~ tCO₂. E também para o cálculo da emissão da linha de base, a eletricidade gerada pelo projeto é multiplicada pelo Fator de Emissão Nacional, produzindo emissões que seriam geradas devido à ausência da atividade do projeto.

A estimativa de Emissões do Projeto é fundamentalmente calculada para (baseado na metodologia mencionada): o consumo de eletricidade do local resultante do equipamento utilizado na realização da atividade de projeto, o consumo de combustível no local, o processo de compostagem e a incineração de resíduos. No entanto, as emissões da linha de base médias no ano foram estimadas em ~~115.952444.526~~ tCO₂, considerando apenas a incineração de resíduos nessa fase.

As fontes das emissões das fugas para esta atividade do projeto são do transporte fora do local dos materiais dos resíduos e dos resíduos do incinerador. Assim, as emissões de Fuga médias no ano foram estimadas em ~~4.5176.775~~ tCO₂. Portanto, as Reduções de Emissões são de ~~91.87487.263~~ tCO₂/ano.

A atividade do projeto considera um período único de 10 anos. A implementação completa da atividade do projeto proposta irá gerar as reduções anuais estimadas como descrito na Tabela 4:

Tabela 4: Estimativa de redução de emissões.

Anos	Estimativa anual de reduções de emissões em toneladas de CO ₂ e
2014*	-6.579 ⁹
2015	4.994
2016	43.441
2017	70.204
2018	89.068
2019	102.577
2020	112.439
2021	119.803
2022	125.443
2023	129.880
2024**	127.472

⁷ Seguindo as especificações da proposta técnica assinada em Parceria Público-Privada entre o Município de Barueri e a FOXX, em 27 de janeiro de 2012.

⁸ Seguindo as especificações da proposta final da *Keppel Seghers* para a Usina de Recuperação de Energia de Barueri assinada em 15 de dezembro de 2011 (seção 1.1.1 - Geral).

⁹ As reduções de emissões para os primeiros dois anos estão negativas devido ao nível anual de decomposição dos resíduos urbanos considerados. No primeiro e segundo ano a atividade do projeto possui mais emissões devido a operação do projeto (PEy) do que a decomposição dos resíduos urbanos considerados na ausência da atividade do projeto (BEy). Nos primeiros 2 anos esses RUC apresentam baixo nível de decomposição, que aumenta exponencialmente nos anos seguintes.



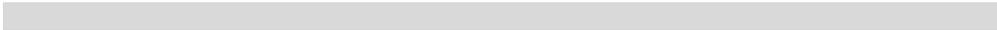
Total de reduções estimadas (toneladas de CO₂e)	918.742
Número total de anos de crédito	10
Média anual de reduções estimadas durante o período de obtenção de créditos (toneladas de CO₂e)	91.874

* Desde 1 de agosto

** Até 31 de julho

A.4.5. Financiamento público da atividade do projeto:

Este projeto não recebe nenhum financiamento público das Partes no Anexo I e não é um desvio da AOD.



**SEÇÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e Monitoramento****B.1. Título e referência da metodologia aprovada de linha de base e monitoramento aplicada à atividade do projeto:**

AM0025 - "Emissões de resíduos orgânicos evitadas por meio de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0). As ferramentas referenciadas nessa metodologia são:

- Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade (versão 6.0.0)¹⁰;
- Ferramenta metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos" (versão 06.0.1)¹¹;
- Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano (versão 1)¹²;
- Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico (versão 2.2.1)¹³.

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

As condições de aplicabilidade da AM0025 - "Emissões de resíduos orgânicos evitadas por meio de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0), são todas atendidas pela atividade do projeto proposta como detalhado adicionalmente abaixo.

A atividade do projeto envolve uma ou uma combinação das seguintes opções de tratamento de resíduos para os resíduos frescos que em um determinado ano teriam sido dispostos de outro modo em um aterro sanitário:

- (a) Um processo de compostagem em condições aeróbicas;
- (b) Gaseificação para produzir gás de síntese e seu uso;
- (c) Digestão anaeróbica com coleta e queima em chamas de biogás e/ou seu uso;
- (d) Processo de tratamento mecânico/térmico para produzir combustível derivado de resíduos (CDR), biomassa estabilizada (BB) e seu uso. O processo de tratamento térmico (desidratação) ocorre em condições controladas (até 300°C). No caso do

¹⁰ Disponível em <<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-01-v6.0.0.pdf>>. Acesso em 21 de julho de 2011.

Código de campo alterado

¹¹ Disponível em <<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-04-v6.0.1.pdf>>. Acesso em 13 de março de 2012.

Código de campo alterado

¹² Disponível em <<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-06-v1.pdf>>. Acesso em 21 de julho de 2011.

Código de campo alterado

¹³ Disponível em <<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-07-v2.2.1.pdf>>. Acesso em 21 de julho de 2011.

Código de campo alterado



processo de tratamento térmico, o processo deverá gerar uma biomassa estabilizada que seria usada como combustível ou matéria-prima em outro processo industrial. As propriedades físicas e químicas do CDR/biomassa estabilizada produzidos deverão ficar homogêneas e constantes ao longo do tempo;

(e) Incineração de resíduos frescos para geração de energia, eletricidade e/ou calor. A energia térmica gerada é consumida no local e/ou exportada para uma instalação próxima. A eletricidade gerada é consumida no local, exportada para a rede ou exportada para uma instalação próxima. O incinerador é do tipo leito fluidizado rotativo ou leito fluidizado circulante ou redução ou grelha.

A atividade proposta é aplicável à opção (e), devido a sua descrição (constantes também nas seções A.2 e A.4.3) de operação, na qual os resíduos gerados pela coleta municipal serão direcionados ao processo de incineração. Além disso, há a intenção de se produzir eletricidade e, eventualmente, exportá-la para a rede nacional. Para isso, será usado um incinerador tipo grade.

• No caso de digestão anaeróbica, gaseificação ou processamento de CDR, os resíduos desses processos são compostados aerobicamente e/ou entregues em um aterro sanitário;

Isso não se aplica à atividade de projeto, já que não há compostagem para tratar os resíduos antes da entrega ao aterro sanitário, mas sim um processo de incineração que gera eletricidade por meio da exploração de resíduos sólidos urbanos frescos.

• No caso de compostagem, o composto produzido é usado como condicionador de solo ou disposto em aterros sanitários;

Isso não se aplica à atividade de projeto, já que não há compostagem para tratar os resíduos para a entrega ao aterro sanitário, mas sim um processo de incineração que gera eletricidade por meio da exploração de resíduos sólidos urbanos frescos.

• No caso de processamento de CDR/biomassa estabilizada, o CDR/biomassa estabilizada produzidos não devem ser armazenados de forma que possam resultar em condições anaeróbicas antes do seu uso;

Isso não se aplica à atividade do projeto, pois não existe tratamento para estabilizar a biomassa, mas sim um processo de incineração para gerar eletricidade usando os resíduos urbanos frescos.

• Se o CDR/biomassa estabilizada forem dispostos em um aterro sanitário, o proponente do projeto deverá fornecer anualmente uma análise da capacidade de degradação para demonstrar que a geração de metano, no ciclo de vida da biomassa estabilizada, fica abaixo de 1% das emissões relacionadas. Tem que ser demonstrado regularmente que as características do CDR/biomassa estabilizada produzidos não devem permitir a reabsorção de umidade superior a 3%. Caso contrário, será



necessário monitorar o destino do CDR/biomassa estabilizada produzidos para assegurar que não estejam sujeitos a condições anaeróbicas em seu ciclo de vida;

Isso não se aplica à atividade do projeto, pois não existe tratamento para estabilizar a biomassa para a disposição em um aterro sanitário, mas sim um processo de incineração que gera eletricidade por meio da exploração de resíduos urbanos frescos.

• No caso de incineração de resíduos, o resíduo não deve ser armazenado por mais de 10 dias. Os resíduos não devem ficar armazenados em condições que levem à decomposição anaeróbica e, portanto, à geração de CH₄;

A atividade do projeto atende a essa condição de aplicabilidade, pois se afirma que em operação normal os resíduos urbanos frescos são queimados em 3 dias (no máximo, em 5 dias), uma condição da proposta técnica ao município de *Barueri*. Os resíduos serão armazenados abaixo do nível do solo, reduzindo as emissões de odor (do poço de resíduos) para as regiões vizinhas da instalação. Essa estrutura terá um volume de 6.000 m³ para armazenamento dos resíduos. Portanto, essa condição é atendida pela atividade do projeto proposta.

• É possível determinar as proporções e características dos diferentes tipos de resíduos orgânicos processados na atividade do projeto para aplicar um modelo de geração de gás de aterro multifásico a fim de estimar a quantidade de gás de aterro que teria sido gerada na ausência da atividade do projeto;

A atividade do projeto atende a essa condição de aplicabilidade, pois se afirma que os resíduos urbanos frescos passarão pela coleta de amostras antes da incineração e tratamento, conforme descrito na seção B.7.2 abaixo. Prevê-se que a atividade do projeto receberá as seguintes porcentagens médias de resíduos: 8,22% papel, 0,55% madeira, 71,25% alimentos, 1,43% material têxtil, 14,24% plásticos e 4,3% de material inerte, como vidro e metal¹⁴.

• A atividade do projeto pode incluir a geração de eletricidade e/ou a geração de energia térmica a partir do biogás, gás de síntese capturado, CDR/biomassa estabilizada produzidos, calor de combustão gerado no processo de incineração, respectivamente, a partir do digestor anaeróbico, do gaseificador, da combustão de CDR/biomassa estabilizada e do incinerador de resíduos. A eletricidade pode ser exportada para a rede e/ou usada internamente no local do projeto. No caso do CDR produzido, as reduções de emissões podem ser reivindicadas somente nos casos em que seja possível monitorar o CDR usado para geração de eletricidade e/ou energia térmica;

A atividade do projeto atende a essa condição de aplicabilidade, pois a atividade do projeto tem como foco a geração de eletricidade através da exploração do calor produzido no processo de incineração que

¹⁴ A análise gravimétrica de resíduos de *Barueri* foi publicada pela prefeitura de *Barueri* no Anexo I - Termo de Referência relacionado a abertura do processo de Licitação para Concessão número 023/2010 do Município de *Barueri*. Mais detalhes na seção B.6.



por sua vez é exportado para a rede elétrica nacional. É possível monitorar esse valor através das normas e condições nacionais do setor estabelecidas pela CCEE¹⁵ e ANEEL¹⁶ (conforme descrito na seção B.7.2). Além disso, a atividade do projeto terá um consumo interno (como descrito na seção B.6.3) e o excedente de energia será alimentado na rede nacional.

- *manuseio de resíduos no cenário da linha de base mostra uma continuidade da prática atual de disposição dos resíduos em um aterro sanitário apesar das normas ambientais que obrigam o tratamento dos resíduos, se houver, usando qualquer uma das opções de tratamento da atividade do projeto mencionadas acima;*

A atividade do projeto atende a essa condição de aplicabilidade, pois na ausência da atividade do projeto, como será discutido na seção B.4 abaixo, os resíduos municipais seriam dispostos em aterros sanitários. Não existem normas nacionais que tornem o tratamento de resíduos obrigatório, pois a Política Nacional de Resíduos Sólidos¹⁷ (Lei no. 12.305, de 2 de agosto de 2010) estipula que o Distrito Federal e os municípios são responsáveis pelo gerenciamento integrado dos resíduos sólidos gerados em seu território, não definindo medidas específicas para tratamento.

- *A taxa de conformidade das normas ambientais durante o (parte do) período de obtenção de créditos fica abaixo de 50%; se a conformidade monitorada com a regras dos RSM exceder 50%, a atividade do projeto não deverá receber nenhum outro crédito, pois a hipótese de que a política não é aplicada não é mais sustentável;*

A atividade do projeto atende a essa condição de aplicabilidade, pois não existem normas nacionais que tornem o tratamento de resíduos obrigatório de outra forma que não seja o aterro sanitário no país.

- *As normas locais não restringem o estabelecimento de plantas de produção/plantas de tratamento térmico de CDR nem o uso de CDR/biomassa estabilizada como combustível ou matéria-prima;*

A atividade do projeto é a incineração de resíduos frescos para geração de energia e, portanto, essa condição de aplicabilidade não compreende o cenário da atividade do projeto.

- *No caso da produção de CDR/biomassa estabilizada, o proponente do projeto deverá fornecer evidências de que não ocorrerá nenhuma emissão de GEE, além do CO₂ biogênico, por causa das reações químicas durante o processo de tratamento térmico (como o relatório Análise de gás de chaminé);*

A atividade do projeto é a incineração de resíduos frescos para geração de energia e, portanto, essa condição de aplicabilidade não compreende o cenário da atividade do projeto.

¹⁵ Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.

¹⁶ Agência Nacional de Energia Elétrica.

¹⁷ Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acessado em agosto de 2011.



- *A atividade do projeto não envolve processo de tratamento térmico de resíduos industriais ou hospitalares;*

A atividade do projeto atende a essa condição, pois ela não inclui o recebimento de resíduos industriais ou hospitalares.

- *No caso de incineração de resíduos, se for adicionado combustível fóssil auxiliar na incineração, a fração de energia gerada pelo combustível fóssil auxiliar não será maior que 50% da energia total gerada no incinerador.*

A atividade do projeto atende a essa condição de aplicabilidade, pois uma quantidade pequena de combustíveis fósseis será utilizada para o início do processo de incineração. Provavelmente será GLP, no entanto, até a presente data (fase de validação), este item ainda não foi definido. Inquestionavelmente, o combustível fóssil auxiliar não representará mais que 50% da energia total gerada no incinerador. Isso será confirmado por meio das condições operacionais do equipamento.

Essa metodologia não se aplica a atividades de projeto que envolvem captura e queima em chamas de metano a partir dos resíduos existentes no aterro sanitário. Isso deve ser tratado como uma atividade de projeto separada por causa da diferença nas características dos resíduos existentes e frescos, que pode ter uma implicação na determinação do cenário da linha de base.

Isso não se aplica à atividade do projeto, pois não há aterros envolvidos no projeto, mas sim um processo de incineração que gera eletricidade por meio da exploração de resíduos sólidos urbanos frescos que, na ausência da atividade do projeto, seriam dispostos em um aterro sanitário.

Em resumo, a metodologia AM0025 - "Emissões de resíduos orgânicos evitadas por meio de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0). é aplicável a atividade do projeto onde resíduos frescos (ou seja, matéria orgânica presente em resíduos domésticos e comerciais/resíduos sólidos municipais), originalmente destinados a aterro sanitário, são tratados pelo processo de incineração. A atividade do projeto evita emissões de metano desviando os resíduos orgânicos da disposição em um aterro sanitário, onde as emissões de metano são causadas por processos anaeróbicos e deslocando a energia elétrica através do calor de combustão gerado no processo de incineração. Ao tratar os resíduos frescos por opções de tratamento alternativas serão evitadas essas emissões de metano do aterro sanitário. Os GEEs envolvidos na atividade da linha de base e do projeto são CO₂, CH₄ e N₂O.

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

Conforme definido na AM0025 - "Emissões de resíduos orgânicos evitadas por meio de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0). "" *A extensão espacial do limite do projeto é o local da atividade do projeto onde os resíduos são tratados. Isso inclui as instalações para processamento dos resíduos, geração e/ou consumo de eletricidade no local, uso de combustível no local,*



geração de energia térmica, usina de tratamento de águas residuais e o local do aterro sanitário. O limite do projeto não inclui as instalações para coleta, classificação e transporte dos resíduos até o local do projeto. No caso em que o projeto fornece eletricidade a uma rede, a extensão espacial do limite do projeto também incluirá essas plantas interligadas ao sistema de energia ao qual a usina está interligada”. Em 26 de maio de 2008, a Autoridade Nacional Designada brasileira publicou a Resolução nº 8, que define a rede interligada brasileira como um sistema único que abrange as cinco regiões do país¹⁸. E está previsto o seguinte esquema:

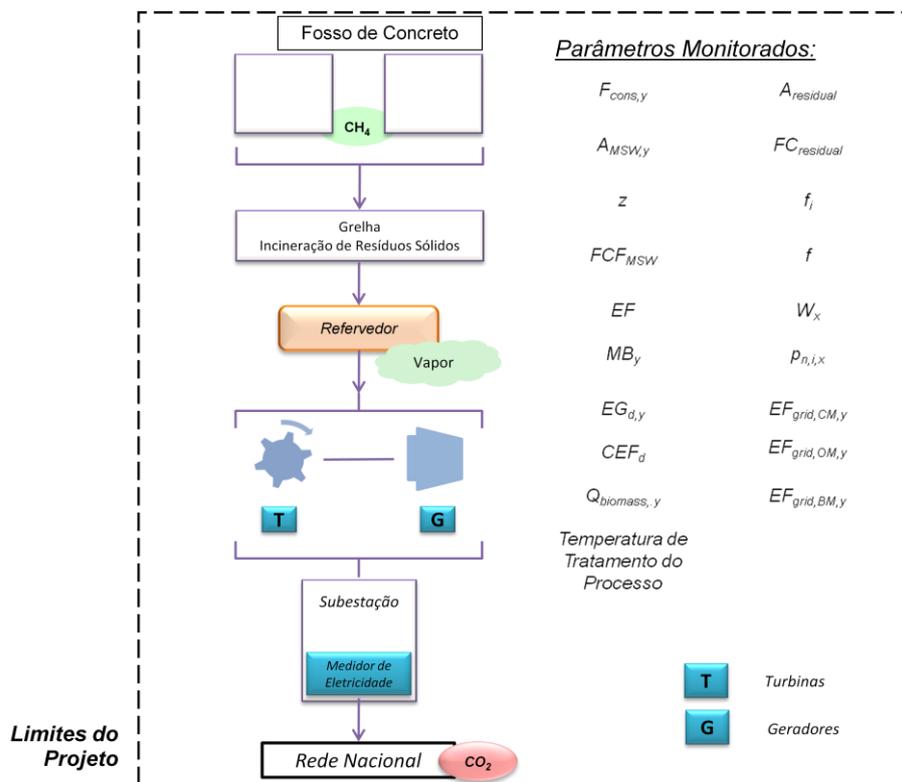


Figura 2: Plano de limites do projeto

As fontes de gases de efeito estufa e emissão incluídas ou excluídas do limite do projeto são mostradas na tabela abaixo.

¹⁸ Resolução CIMGC nº 8 de 26 de maio de 2008 disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0024/24719.pdf>.

**Tabela 5:** Resumo de gases e fontes incluídos no limite do projeto e justificativa/explicação de onde os gases e fontes não estão incluídos.

	Fonte	Gás		Justificativa / explicação
Linha de base	Emissões da decomposição de resíduos no local do aterro sanitário.	CH ₄	Incluído	A principal fonte de emissões na linha de base.
		N ₂ O	Excluído	As emissões de N ₂ O são pequenas em comparação com as emissões de CH ₄ dos aterros sanitários. A exclusão deste gás é conservadora.
		CO ₂	Excluído	As emissões de CO ₂ da decomposição de resíduos orgânicos não são consideradas.
	Emissões do consumo de eletricidade	CO ₂	Incluído	A eletricidade será gerada no local no cenário de linha de base.
		CH ₄	Excluído	Excluído para fins de simplificação. Isso é conservador.
		N ₂ O	Excluído	Excluído para fins de simplificação. Isso é conservador.
	Emissões da geração de energia térmica	CO ₂	Excluído	Não há geração de energia térmica incluída na atividade do projeto.
		CH ₄	Excluído	Não há geração de energia térmica incluída na atividade do projeto.
		N ₂ O	Excluído	Não há geração de energia térmica incluída na atividade do projeto.
Atividade do Projeto	Consumo de combustível fóssil no local devido à atividade do projeto exceto para geração de eletricidade	CO ₂	Incluído	Será uma fonte importante de emissões. Inclui combustíveis fósseis auxiliares que precisam ser adicionados ao incinerador.
		CH ₄	Excluído	Excluído para fins de simplificação. Esta fonte de emissão é considerada muito pequena.
		N ₂ O	Excluído	Excluído para fins de simplificação. Esta fonte de emissão é considerada muito pequena.
	Emissões decorrentes do uso de eletricidade no local	CO ₂	Excluído	Não há uso de eletricidade na atividade do projeto, além da geração interna.
		CH ₄	Excluído	Não há uso de eletricidade na atividade do projeto, além da geração interna.
		N ₂ O	Excluído	Não há uso de eletricidade na atividade do projeto, além da geração interna.
Emissões da geração de energia térmica	Emissões da geração de energia térmica	CO ₂	Excluído	Não há geração de energia térmica incluída na atividade do projeto.
		CH ₄	Excluído	Não há geração de energia térmica incluída na atividade do projeto.
		N ₂ O	Excluído	Não há geração de energia térmica incluída na atividade do projeto.
	Emissões diretas dos processos de tratamento de resíduos.	N ₂ O	Incluído	O N ₂ O é emitido da incineração.
		CO ₂	Incluído	Emissões de CO ₂ a partir da incineração estão incluídas. As emissões de CO ₂ da decomposição ou combustão de resíduos orgânicos não são consideradas.
		CH ₄	Incluído	CH ₄ será emitido das pilhas da incineração.



	Fonte	Gás		Justificativa / explicação
	Emissões do tratamento de águas residuais	CO ₂	Excluído	Não há geração de água residual.
		CH ₄	Excluído	Não há geração de água residual.
		N ₂ O	Excluído	Não há geração de água residual.

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

Seguindo os procedimentos apresentados na metodologia AM0025 - "Emissões de resíduos orgânicos evitadas por meio de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0) o cenário de linha de base está definido abaixo.

Passo 1: Identificação de cenários alternativos

Seguindo a metodologia mencionada, este passo deve usar o Passo 1 da versão mais recente da Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade (versão 6.0.0), para identificar todas as alternativas realistas e confiáveis da linha de base.

Passo 1: Identificação de alternativas à atividade do projeto consistentes com as leis e regulamentos atuais**Sub-passo 1a: Definir alternativas à atividade do projeto**

Seguindo a Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade (versão 6.0.0), as alternativas realistas e confiáveis da linha de base, considerando as políticas e normas relevantes relacionadas ao gerenciamento de locais de aterro sanitário, exigências de captura ou destruição de gás por causa de questões de segurança ou normas ambientais locais, processamento de resíduos orgânicos e também circunstâncias econômicas e tecnológicas locais, estão definidas abaixo:

- A atividade do projeto proposta realizada sem estar registrada como uma atividade de projeto do MDL, em que a incineração dos resíduos sólidos municipais e a geração de energia reduzem as emissões de gases de efeito estufa de duas formas, evitando (1) emissões de metano em um aterro sanitário e (2) CO₂e da eletricidade gerada pelo Sistema Interligado Nacional (M1, P1);
- A instalação de um sistema de recuperação de gás de aterro, em que o metano, que de outro modo teria sido liberado na atmosfera, seria queimado em chamas com a possibilidade de geração de eletricidade. Essa alternativa exige uma tecnologia confiável e investimento adicional sem nenhum benefício. A geração de eletricidade é fornecida por outra central elétrica interligada à rede (M2, P6);
- É prevista a continuidade da situação atual na qual os resíduos coletados são destinados a um aterro sanitário, que apresenta drenagem de gás e queima passiva em chamas de gás por questões de segurança, e nenhuma geração de eletricidade. Essa é uma prática regular no Brasil e não apresenta problemas para ser continuada. A geração de eletricidade é fornecida por outra central elétrica interligada à rede (M3, P6).

É importante mencionar que, como a atividade do projeto proposta não necessita de calor para operar, mas de eletricidade, foram considerados os mesmos cenários para os cenários da linha de base e do projeto, em que nenhum calor é necessário e a eletricidade seria comprada da rede nacional. As



alternativas para a disposição/tratamento dos resíduos frescos na ausência da atividade do projeto, ou seja, o cenário relevante para estimar as emissões de metano da linha de base inclui:

M1: A atividade do projeto (ou seja, compostagem, gaseificação, digestão anaeróbica, processamento/tratamento térmico de CDR sem incineração de resíduos orgânicos ou incineração de resíduos) não implementada como projeto de MDL;

M2: Disposição dos resíduos em um aterro sanitário onde o gás de aterro capturado é queimado em chamas;

M3: Disposição dos resíduos em um aterro sanitário sem a captura de gás de aterro.

Todos os cenários descritos **M1, M2 e M3** que correspondem às emissões de metano são cenários da linha de base razoáveis, como descritos nos itens (a), (b) e (c).

A AM0025 - "Emissões de resíduos orgânicos evitadas por meio de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0). determina que, se a energia for exportada para uma rede e/ou para uma indústria próxima, ou usada no local, alternativas realistas e aceitáveis devem também ser determinadas separadamente para:

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

Para geração de energia, a(s) alternativa(s) realista(s) e confiável(is) pode(m) incluir, *entre outras*:

P1: Energia gerada do subproduto de uma das opções de tratamento de resíduos como listado em M1 acima, não realizada como uma atividade de projeto do MDL;

Essa é uma alternativa ao cenário da linha de base da atividade do projeto.

P2: Usina de co-geração existente ou construção de uma nova, no local ou fora dele, alimentada com combustível fóssil;

Essa não é uma alternativa para o proponente do projeto, pois o principal objetivo da atividade do projeto proposta é o uso de resíduos que seriam dispostos em um aterro sanitário na ausência da atividade do projeto. Também não existe necessidade de implementar um sistema de co-geração devido ao fato de não haver demanda de calor.

P3: Usina de co-geração existente ou construção de uma nova, no local ou fora dele, com base em renováveis;

Essa não é uma alternativa para o proponente do projeto, pois o principal objetivo da atividade do projeto proposta é o uso de resíduos que seriam dispostos em um aterro sanitário na ausência da atividade do projeto. Também não existe necessidade de implementar um sistema de co-geração porque não existe demanda de calor a ser atendida.

P4: Central elétrica cativa existente ou construção de uma nova, no local ou fora dele, alimentada com combustível fóssil;

Essa não é uma alternativa para o proponente do projeto, pois o principal objetivo da atividade do projeto proposta é o uso de resíduos que seriam dispostos em um aterro sanitário na ausência da atividade do projeto. Não existe necessidade de instalar uma central elétrica cativa devido ao fato de não haver demanda de eletricidade na ausência da atividade do projeto no local,



P5: Central elétrica cativa existente ou construção de uma nova, no local ou fora dele, com base em renováveis;

Essa não é uma alternativa para o proponente do projeto, pois o principal objetivo da atividade do projeto proposta é o uso de resíduos que seriam dispostos em um aterro sanitário na ausência da atividade do projeto. Também não existe necessidade de instalar uma central elétrica cativa devido ao fato de não haver demanda de eletricidade na ausência da atividade do projeto no local,

P6: Centrais elétricas existentes e/ou novas interligadas à rede.

Essa é uma alternativa ao cenário da linha de base da atividade do projeto.

Para a geração de energia, os cenários **P1 e P6** são realistas para a atividade do projeto.

Para geração de calor, a(s) alternativa(s) realista(s) e confiável(is) pode(m) incluir, *entre outras*:

H1: Calor gerado do subproduto de uma das opções de tratamento de resíduos como listado em M1 acima, não realizada como uma atividade de projeto do MDL;

H2: Usina de co-geração existente ou construção de uma nova, no local ou fora dele, alimentada com combustível fóssil;¹⁹

H3: Usina de co-geração existente ou construção de uma nova, no local ou fora dele, com base em renováveis;²⁰

H4: Caldeiras existentes ou construção de novas, no local ou fora dele, com base em combustível fóssil;

H5: Caldeiras existentes ou construção de novas, no local ou fora dele, com base em energia renovável;

H6: Qualquer outra fonte como calor distrital;

H7: Outras tecnologias de geração de calor (p.ex. bombas de calor ou energia solar)

Para a atividade do projeto não existe cenário da linha de base de calor a ser incluído, pois o principal objetivo da atividade do projeto proposta é o uso de resíduos que seriam dispostos em um aterro sanitário na ausência da atividade do projeto para gerar eletricidade. Não há demanda de calor para a atividade do projeto ou na ausência desta.

Resultado do Passo 1a: Os cenários alternativos realistas e aceitáveis identificados para a atividade do projeto, como descrito acima, são: M1 + P1; M2 + P6 e M3 + P6.

Sub-passo 1b: Consistência com leis e normas obrigatórias

De acordo com a Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade (versão 6.0.0), as alternativas deverão estar em conformidade com todas as exigências regulatórias e legais obrigatórias aplicáveis, mesmo se essas leis e normas tiverem objetivos que não sejam reduções de GEE, por exemplo, mitigar a poluição aérea local. (Este subpasso não considera políticas nacionais e locais que não tenham

¹⁹ Os cenários P2 e H2 estão relacionados à mesma usina de co-geração com base em combustível fóssil.

²⁰ Os cenários P3 e H3 estão relacionados à mesma usina de co-geração com base em energia renovável.



status legalmente obrigatório). De acordo com a metodologia de linha de base, as políticas e normas relevantes relacionadas ao gerenciamento dos locais de aterro sanitário devem ser levadas em consideração.

De acordo com o IBGE (2008)²¹, de um volume total estimado de lixo coletado no Brasil (183.183.488 t/dia) 27,7% do lixo coletado foram despejados em aterros sanitários, 22,5% foram despejados em aterros sanitários controlados e 50,50,8% foram despejados em depósitos de lixo abertos sem nenhum controle. Nem a legislação do país nem a dos estados brasileiros exige que o gás de aterro seja capturado, queimado ou usado. O foco está em melhorar a adequação do despejo para evitar contaminação ambiental causada pelas fugas dos resíduos que alcançam a água e o solo assim como reduzir a quantidade de resíduos no país por meio dos princípios determinados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (como descrito na seção B.2).

Além disso, no Brasil, por preocupações com segurança e odor, os aterros sanitários seguem as exigências técnicas da NBR 8419²² no capítulo sobre drenagem de gases. Isso indica que uma quantidade de gás de aterro deve ser queimada para manter o aterro sanitário em operação segura. Esse item estará mais bem descrito na seção B.6.3, na qual o fator de ajuste (AF) irá considerar a eficiência de destruição do sistema na linha de base.

Além disso, no Brasil, as melhorias na coleta e combustão do gás de aterro exigem custos financeiros que se contrapõem aos objetivos de reduzir as emissões de GEE. Não existe atividade de projeto implementada no país com extração e destruição forçadas de metano, usando sopradores, sistema de coleta e sistema de queima em chamas sem o incentivo do MDL. Entretanto, existem atividades de projeto do MDL que fazem isso, incluindo os aterros sanitários de *Bandeirantes, Nova Gerar, Onyx, Marca, Sertãozinho, Salvador da Bahia, Estre Paulínia, Marca Espírito Santo, Caieiras, Lara, São João, Anaconda, Central de Resíduos do Recreio, Canabrava, Aurá, Quitaúna, Estre Itapevi, Terrestre Ambiental, Estre Pedreira, Alto Tietê, Santec, CTRS, Feira de Santana, Embralixo, CTRVV, Proactiva Tijuquinhas, Urbam e João Pessoa*, entre outros²³.

Resultado do Passo 1b: os cenários alternativos realistas e aceitáveis identificados para a atividade do projeto estão em conformidade com a legislação e normas obrigatórias levando em consideração a aplicação na região ou país e as decisões do CE sobre políticas e normas nacionais e/ou setoriais.

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

Para a geração de eletricidade para a rede, na ausência da atividade do projeto, toda a energia seria fornecida por outras centrais elétricas da rede interligada. Portanto, o cenário da linha de base é identificado como a continuidade da situação atual (anterior) de eletricidade. A atividade do projeto reduz as emissões de gases de efeito estufa (GEEs) evitando a geração de eletricidade via fontes de combustíveis fósseis (e emissões de CO₂), que seriam geradas (e emitidas) se o projeto não existisse.

²¹ Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acessado em 3 de outubro de 2011.

²² Disponível em <www.abnt.org.br>.

²³ Disponível em <<http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>>.

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Código de campo alterado



De acordo com a ANEEL (2010), 68,93% da capacidade instalada no Brasil são compostas por grandes centrais hidrelétricas que apresentam em média reservatórios grandes e 25,32% por usinas termelétricas e isso afeta o fator de emissão nacional²⁴.

Passo 3: O passo 2 e/ou o passo 3 da última versão aprovada da “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade” deverá ser usado para avaliar qual dessas alternativas deve ser excluída de considerações adicionais (por exemplo, alternativas afetadas por barreiras proibitivas ou aquelas claramente não atraentes economicamente).

Para avaliar qual das alternativas realistas deve ser excluída de considerações adicionais; o passo 3 da Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade (versão 6.0.0) foi escolhido para demonstrar o cenário da linha de base. Como fornecido na seção B.5 abaixo, a alternativa (a) (atividade do projeto proposta sem o MDL) tem o maior investimento e as principais barreiras tecnológicas e, portanto, não é o cenário da linha de base.

O cenário da linha de base mais plausível para o componente de tratamento de resíduos é identificado como a disposição dos resíduos em um local de aterro sanitário onde o gás de aterro é parcialmente capturado e subsequentemente queimado em chamas (de acordo com o cenário da linha de base 1, mencionado na metodologia AM0025 - "Emissões evitadas de resíduo orgânico através de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0).)

O município de Barueri usou um aterro sanitário municipal para a disposição de resíduos: aterro sanitário de Barueri. No entanto, esse aterro sanitário encerrou as operações. Atualmente, os resíduos sólidos de Barueri estão sendo dispostos no aterro sanitário privado da Tecipar (*Central de Tratamento de Resíduos Tecipar*) no município vizinho, *Santana de Parnaíba* (a 20 km de Barueri). Essa situação está prevista até a instalação da Usina de Recuperação de Energia em Barueri (atividade do projeto). Como pode ser visto no “subpasso 1b” acima, no caso da criação de qualquer outro aterro sanitário a hipótese de que este aterro sanitário destruiria ou capturaria LFG sem incentivos do MDL não é plausível, pois não existem leis para impor reduções de emissões a partir dessa fonte e a captura e destruição de LFG não são prática comum no país anfitrião. Portanto, não existe razão para acreditar que a Alternativa (b) ocorreria e, portanto, essa alternativa será excluída de análise adicional.

Passo 4: Onde restar mais de uma alternativa aceitável e plausível, os participantes do projeto devem, como uma hipótese conservadora, usar o cenário da linha de base alternativo que resultar nas emissões da linha de base mais baixas como o cenário de linha de base mais provável. A alternativa com menor emissão será identificada para cada componente do cenário da linha de base. Na avaliação desses cenários, devem ser levadas em conta quaisquer exigências regulatórias ou contratuais.

Como descrito nos passos acima e na análise de investimentos abaixo, as alternativas (a) e (b) não são realistas e plausíveis. Portanto, a alternativa (c) é o cenário da linha de base para a atividade do projeto, no qual está prevista a continuidade da situação atual em que os resíduos coletados são destinados a um aterro sanitário, que apresenta drenagem de gás e queima passiva em chamas de gás por questões de segurança, e nenhuma geração de eletricidade. A eletricidade gerada pela atividade do projeto é fornecida por outra central elétrica interligada à rede (M3, P6). Seguindo a AM0025 - "Emissões evitadas de resíduos orgânicos através de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0), o cenário 1 fornecido na tabela 1 (*Combinações de opções e cenários da linha de base aplicáveis a esta*

²⁴ Calculado e publicamente disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/72764.html>



metodologia) do documento referenciado é aplicável à atividade do projeto; no qual a disposição dos resíduos em um local de aterro sanitário sem captura de gás de aterro ou a disposição dos resíduos em um local de aterro sanitário onde o gás de aterro é parcialmente capturado e subsequentemente queimado em chamas. A eletricidade é obtida de uma central elétrica cativa nova/existente com base em fóssil ou da rede e o calor de uma caldeira nova/existente com base em combustível fóssil. Esse cenário inclui as possíveis alternativas de linha de base: Resíduos – M2/M3; eletricidade – P4 ou P6; e Calor – H4.

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

Considerando o “Glossário de termos do MDL”, a data de início da atividade do projeto de MDL é:

“A primeira data em que tem início a implementação ou construção ou medida real de uma atividade de projeto”.

Além disso, considerando a definição acima, o Relatório da Reunião do EB41 afirma que:

“A data de início deve ser considerada a data na qual o participante do projeto se comprometeu a arcar com despesas relacionadas à implementação ou à construção da atividade do projeto. Essa, por exemplo, pode ser a data de assinatura dos contratos de equipamentos ou de serviços de construção/operação necessários para a atividade do projeto. Despesas menores pré-projeto como, por exemplo, a contratação de serviços/pagamento de honorários para estudos de viabilidade ou pesquisas preliminares, não devem ser consideradas na determinação da data de início, pois não indicam necessariamente o começo da implementação do projeto. Para essas atividades do projeto que não exigem construção ou uma implementação de pré-projeto significativa (por exemplo, troca de lâmpadas), a data de início deve ser considerada a data em que ocorre a ação real. No contexto da definição acima, o planejamento do pré-projeto não é considerado “ação real”.

Considerando a definição acima, os participantes do projeto mantiveram a linha do tempo do projeto:

Tabela 6: Linha do tempo da atividade do projeto

Data	Evento
27/11/2009	A <i>Ecopart</i> enviou a primeira proposta para a atividade de projeto do MDL em <i>Barueri</i>
04/02/2010	A <i>Ecopart</i> enviou uma revisão da proposta
08/- 02/2010+0	A <i>FOXX</i> aceitou a proposta da <i>Ecopart</i> para a atividade de projeto do MDL em <i>Barueri</i>
12/02/2010	A <i>Ecopart</i> enviou a minuta do contrato para a <i>FOXX</i>
24/- 02/2010+0	A <i>FOXX</i> contratou a <i>SGW</i> para desenvolver o EIA para a Usina de Recuperação de Energia de <i>Barueri</i>
01/03/2010	Contrato assinado entre a <i>Ecopart</i> e a <i>FOXX</i>
01/04/2010	A <i>FOXX</i> define um plano de trabalho para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental para a Planta de WtE de <i>Barueri</i> .
23/11/2010	A <i>CETESB</i> enviou um Termo de Referência para a Estudo de Impacto Ambiental da Usina de Recuperação de Energia em <i>Barueri</i> ao Município - O processo de



	licenciamento foi iniciado sob o número 196/2010 seguindo o Termo de Referência do parecer técnico # 103837/10/TA.
01/01/2011	Proposta <i>Kepperl Seghers</i> - Soluções para um Futuro mais Limpo para a URE de <i>Barueri</i>
18/03/2011	O município de <i>Barueri</i> abre o processo de licitação para concessão número 023/2010
22/09/2011	Proposta Técnica para o município de <i>Barueri</i> - Município de <i>Barueri</i> abre propostas do Processo de Licitação para Concessão número 023/2010
15/- 12/2011-11	Proposta <i>final da Kepperl Seghers</i> - Soluções para um Futuro mais Limpo para a URE de <i>Barueri</i>
24/- 01/2012-12	O participante do projeto protocolou na <i>CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental</i> o Plano de Trabalho para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
27/- 01/2012-12	Parceria Público-Privada assinada entre o Município de <i>Barueri</i> e a <i>FOXX</i> , que é a data de início da atividade do projeto.

Formatado: Fonte: Itálico

Como se pode observar, a atividade do projeto ainda está na fase de desenvolvimento. Até o presente não há nenhum contrato formal para construir a planta ou operá-la, mas há uma proposta emitida pela *Kepperl Seghers* que estabelece as definições das plantas. O proponente do projeto usará essa proposta como base para implementar a Usina de Recuperação de Energia em Barueri, entretanto, em dezembro de 2011 o contrato ainda não havia sido assinado. Com toda a probabilidade, a *Kepperl Seghers* será o fornecedor de tecnologia, uma vez que é o único fornecedor que oferece todas as exigências técnicas do projeto proposto.

De acordo com a definição do Relatório da 41ª Reunião do CE, a primeira data do projeto é quando o patrocinador do projeto assumiu compromissos de despesas para a implementação do projeto. Assim, prevê-se que, ao final de 2011 o contrato de parceria Público-Privada será assinado entre o Município de *Barueri* e a *Foxx Soluções Ambientais Ltda*. ~~Ele Apesar de esse contrato não representar qualquer despesa para o proponente do projeto, ele~~ representa um compromisso real para implementar o projeto em condições específicas (segundo a proposta técnica apresentada) estabelecidas pela Lei Federal No. 11.079/04, consistindo em uma ferramenta inovadora cujo objetivo é garantir o melhor uso de recursos públicos na implementação e provisão de serviços públicos. Esse contrato representa uma despesa para o proponente do projeto, pois a apólice de seguro-garantia relacionada à 27ª cláusula do contrato de PPP – "Garantia de cumprimento do contrato" – equivale a 2% do valor total do contrato (R\$ 3.645.942,04).

Formatado: Fonte: MingLiU-ExtB

Durante o período de validação, os contratos relevantes estarão disponíveis para a equipe de validação, a fim de identificar essa data específica.

A evidência relacionada às datas apresentadas na tabela acima será apresentada à EOD no momento da validação e está disponível com os participantes do projeto.

De acordo com as Diretrizes para a demonstração e avaliação de consideração anterior do MDL (versão 3, CE 51), atividades de projeto propostas com data de início em ou após 2 de agosto de 2008, o participante do projeto deve informar à AND da parte anfitriã e ao Secretaria da CQNUMC, por escrito, sobre o início da atividade do projeto e sobre sua intenção de buscar status de MDL. Essa notificação deve ser feita dentro de seis meses da data de início da atividade do projeto.



É importante destacar que o MDL foi seriamente considerado no desenvolvimento desta atividade do projeto e também representa um projeto "o primeiro do tipo" (como discutido posteriormente seguindo as Diretrizes para adicionalidade de atividades de projeto "o primeiro do tipo", versão 01.0). Na apresentação da Proposta Técnica para o Município de *Barueri*, foi enfatizado o MDL para diminuir as barreiras, reduzindo os custos para o Município. Esta era uma questão importante na aceitação do Acordo de Parceria Público-Privada. Além disso, a atividade do projeto envolve uma tecnologia que não é prática comum no tratamento dos resíduos, representando uma tecnologia de ponta no país anfitrião e tendo diversos riscos associados.

Passo 2. Análise de investimento

As Diretrizes para a avaliação da análise de investimentos (versão 05) devem ser usadas junto com a Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade (versão 6.0.0) No entanto, como a atividade do projeto representa uma atividade de projeto "o primeiro do tipo" (FOIK), este passo não é aplicado.

Como fornecido nas Diretrizes sobre Adicionalidade de atividades de projeto de nova categoria, versão 01.0, no parágrafo 6, no qual a adicionalidade da atividade do projeto FOIK [sigla em inglês de "first of its kind", o primeiro do tipo] é determinada, "*uma atividade do projeto proposta que foi identificada como a atividade do projeto "o primeiro do tipo" é adicional*". E, portanto, esse passo não é necessário, exceto pela "Análise de Barreiras Prática Comum" (passo 34) analisando as Diretrizes FOIK.

Passo 3. Análise de barreiras

Não se aplica. Como ~~definido/fornecido~~ nas Diretrizes sobre Adicionalidade de atividades de projeto de nova categoria, versão 01.0, no parágrafo 6, no qual a adicionalidade da atividade do projeto FOIK [sigla em inglês de "first of its kind", o primeiro do tipo] é determinada, "*uma atividade do projeto proposta que foi identificada como a atividade do projeto "o primeiro do tipo" é adicional*". ~~E, portanto, esse passo não é necessário, exceto pela "Análise de Prática Comum" (passo 4) analisando as Diretrizes FOIK.~~

Passo 4: Análise da prática comum

Para identificar projetos similares a atividade de projeto proposta as definições apresentadas nas Diretrizes sobre Adicionalidade de atividades de projeto de nova categoria, CE63, foram utilizadas:

1. Área geográfica aplicável: cobre todo o país anfitrião como padrão; se a tecnologia aplicada no projeto não for específica para o país, então a região geográfica aplicável deve ser utilizada em outros países. *Os participantes de projeto podem justificar que a região geográfica aplicável é menor que o país anfitrião para tecnologias de variam consideravelmente de lugar para lugar, dependendo das condições locais.*

Como a tecnologia utilizada na atividade do projeto não é específica para o país, o PP ampliou a análise seguindo os procedimentos descritos nas *Diretrizes sobre Adicionalidade das atividades de projeto de novo gênero*, versão 01.0. Informações relacionadas a região do *MERCOSUL* foram incluídas, já que a



localização da atividade está dentro deste acordo econômico e político e é razoável compará-las, uma vez que as estruturas regulatória e política são similares.

O MERCOSUL (Mercado Comum do Sul) é um acordo econômico e político entre Argentina, Brasil, Paraguai, Uruguai e Venezuela. Bolívia, Chile, Colômbia, Equador e Peru possuem atualmente a condição de membro associado. Seu propósito é promover livre comércio e movimentação fluida de mercadorias, pessoas e moeda.

2. **Medida:** *é uma classe ampla de atividades de redução de emissão de gás de efeito estufa processando características comuns. Quatro tipos de medidas estão atualmente incluídas na estrutura:*

- (a) *Mudança de combustível e matéria-prima;*
- (b) *Mudança de tecnologia com ou sem alteração na fonte de energia (incluindo melhoria na eficiência energética);*
- (c) *Destruição de metano;*
- (d) *Anulação de formação de metano.*

Considerando as medidas apresentadas acima, a *Atividade de Projeto de MDL Energia Barueri* pode ser classificada como “**mudança de combustível e matéria prima**” devido ao deslocamento de geração de energia à partir de centrais elétricas interligadas à rede operadas com combustível fóssil, o que reflete no fator de emissão da margem combinada e também “**anulação de formação de metano**” devido ao uso de resíduo sólido urbano como combustível para gerar eletricidade ao invés de ser descartado em aterro sanitário onde se decomporia e geraria metano.

3. **Produção:** *são bens ou serviços com qualidade, propriedades e áreas de aplicação comparáveis (por exemplo, clínquer, iluminação, cozinha residencial).*

Portanto, no caso da *Atividade de Projeto de MDL Barueri*, a produção considerada é a **incineração de resíduo sólido urbano para gerar energia elétrica por usinas de recuperação de energia.**

4. **Tecnologias diferentes:** *são tecnologias que fornecem o mesmo produto e se diferenciam por pelo menos uma das seguintes características (conforme apropriado no contexto da medida aplicada no projeto de MDL proposto e na região geográfica aplicável):*

- (i) *Fonte de energia/combustível*

A *Atividade de Projeto de MDL Energia Barueri* gera energia para a rede nacional à partir da queima de resíduo sólido urbano. Geração por combustível normalmente queima uma fonte de energia homogênea para gerar calor, por exemplo, combustível fóssil, resíduos de biomassa, biomassa e biogás. No entanto, resíduos urbanos é um combustível diferente utilizado na atividade do projeto conforme a definição abaixo:



- **Combustível fóssil**²⁵ - Recursos de energia fóssil continuam a ser abundantes, mas contêm quantidades significativas de carbono que é geralmente liberado durante a combustão.
- **Resíduos de biomassa** identificados na metodologia ACM6 como a biomassa que é um subproduto, resíduo ou fluxo de resíduos da agricultura, silvicultura ou indústrias relacionadas. Isso não inclui resíduo urbano ou outros resíduos que contêm material fossilizado e/ou não biodegradável (no entanto, pequenas frações de material inorgânico inerte como solo ou areia podem estar incluídos).
- **Biomassa** identificada na metodologia ACM6 como material orgânico não fossilizado e biodegradável originado de plantas, animais e microorganismos. Isso inclui produtos, subprodutos, resíduos e sobras da agricultura, silvicultura e atividades relacionadas, assim como as frações orgânicas não fossilizadas e biodegradáveis de resíduos industriais e urbanos. A biomassa também inclui gases e líquidos recuperados da decomposição de material orgânico não fossilizado e biodegradável).
- **Biogás** é uma mistura de gases biogênicos compostos principalmente de metanos e dióxido de carbono produzido pela decomposição de matéria orgânica residual sob condições anaeróbicas.
- **Resíduo sólido urbano (RSU)** - uma mistura **heterogênea** de diferentes tipos de resíduo sólido, geralmente coletados em municípios ou outras autoridades locais. RSU inclui resíduo doméstico, resíduo de jardim/parque e resíduo comercial/institucional.

(ii) Matéria prima

Não se aplica.

(iii) Tamanho da instalação (capacidade de potência)

- Micro (conforme definido do parágrafo 24 da Decisão 2/CMP.5 e parágrafo 39 da Decisão 3/CMP.6)
- Pequeno (conforme definido no parágrafo 28 da Decisão 1/CMP.2)
- Grande.

A *Atividade de Projeto de MDL Energia Barueri* possui uma capacidade instalada de ~~20,47,526~~ MW, portanto, **centrais elétricas de larga escala** são consideradas (superior a 15 MW).

Além disso, há uma diferença substancial entre a incineração e a tecnologia de combustão de fontes fixas. Primeiro, a incineração (que possui um capítulo específico no IPCC, 2006 - vol. 5 - Capítulo 5) é definida como a combustão de resíduo sólido e líquido em instalações de incineração controlada. Combustores modernos de resíduos possuem altas chaminés e câmaras de combustão especialmente projetadas, que proporcionam altas temperaturas de combustão, tempo de residência mais longos e agitação eficiente de resíduos enquanto adiciona ar para **uma combustão mais completa**. Os tipos de resíduos incinerados incluem resíduo sólido urbano (RSU), resíduo industrial, resíduos perigosos, resíduos hospitalares e lodo. A prática de incineração de RSU é atualmente mais comum em países desenvolvidos, enquanto é comum tanto para países desenvolvidos quanto em desenvolvimento a incineração de resíduo hospitalar. Apesar

²⁵ Definição disponível em: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/ch4s4-3-1.html. Acessado em abril de 2012.



da tecnologia de combustão de fontes fixas utilizar fontes de combustível homogêneas para gerar eletricidade em fornalhas/turbinas (que possuem um capítulo específico no IPCC, 2006 - vol. 2 - Capítulo 2).

Seguindo as Diretrizes sobre Adicionalidade de atividades de projeto de nova categoria, versão 01.0, CE63, a análise para identificar uma atividade de projeto "o primeiro do tipo" na área geográfica aplicável²⁶ é apresentada:

- A) *O projeto é o primeiro na área geográfica aplicável que aplica uma tecnologia que é diferente de qualquer outra tecnologia capaz de fornecer a mesma geração e que tenha iniciado a operação comercial na área geográfica aplicável antes da data de início do projeto; e*

No Brasil, como pode ser evidenciado pelo relatório desenvolvido pela Abrelpe – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - para o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil em 2010²⁷, o tratamento de incineração usando resíduos urbanos para gerar eletricidade não é comum.

A incineração no Brasil possui um potencial representativo para tratar resíduos hospitalares, resíduos sólidos não urbanos, conforme apresentado no documento mencionado no *Abrelpe*, 2010. Além disso, o processo de incineração aplicado para o tratamento de resíduos hospitalares envolve diferentes tecnologias e não gera eletricidade e, portanto, não é comparável a atividade do projeto devido a sua **produção e fonte de energia** diferentes, conforme descrito acima.

Considerando a informação acima, apenas as usinas localizadas no Brasil utilizando a mesma tecnologia e combustível (queima de resíduos sólidos urbanos para gerar eletricidade através de um incinerador de grelha) seriam consideradas.

No entanto, tecnologias semelhantes para usar resíduos sólidos urbanos para a geração de eletricidade não são comuns no Brasil (WTERT, 2011²⁸).

Considerando o setor de recuperação de energia, durante o período de 2001-2007, a capacidade de RE aumentou em cerca de quatro milhões de toneladas métricas por ano. O Japão e a China construíram diversas usinas que foram baseadas em fundição direta ou em combustão de leito fluidizado de resíduo sólido. Na China existem cerca de 50 usinas de RE. O Japão é o maior usuário de tratamento térmico de RSU no mundo, com 40 milhões de toneladas. Isso gera 25 kW de eletricidade e 25 kW de calor à partir de água residual. Tecnologias de recuperação de energia incluem fermentação, que pode utilizar biomassa e criar etanol usando material celulósico ou orgânico residual. No processo de fermentação, o açúcar nos resíduos é transformado em dióxido de carbono e álcool, no mesmo processo geral que é usado para produção de vinho. Geralmente a fermentação ocorre sem a presença de ar. A esterificação também pode ser feita utilizando tecnologias de recuperação de energia e o resultado desse processo é o biodiesel. A gaseificação e a pirólise podem atualmente chegar a uma eficiência de combustão térmica de até 75%, no entanto uma combustão completa é um superior em termos de eficiência de conversão de

²⁶ A área geográfica aplicável é, como padrão, o país anfitrião inteiro.

²⁷ ABRELPE, *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2010*. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/noticias_detalle.cfm?NoticiasID=905>. Acessado em novembro de 2011.

²⁸ WTERT – Waste-to-Energy Research and Technology Council [Conselho de Pesquisa e Tecnologia de Resíduos-Energia]. Que tem como objetivo incentivar o desenvolvimento de tecnologias para recuperar energia e materiais dos RSM restantes após a reciclagem e informar ao público e aos formuladores de políticas sobre os benefícios da geração de energia dos RSM - REN - e sobre todos os outros meios de gerenciamento sustentável de resíduos.



combustível. Alguns processos de pirólise necessitam de fonte de calor externa que pode ser fornecida pelo processo de gaseificação, tornando o processo combinado auto sustentável.

Conforme apresentado, existem diversas categorias de tecnologias para usinas de RE. Além disso o PP acessou o Industcards.com/ppworld.htm e o <http://www.wtert.com.br/home2010/> a fim de verificar tecnologias de RE similares a atividade do projeto no *MERCOSUL*. No entanto, nenhuma usina de RE foi encontrada nos países mencionados.

No *Industcards*, foram identificadas 238 usinas de RE no mundo, localizadas na Áustria, China, Alemanha, Itália, Holanda, Noruega, Suécia, Taiwan, EUA, Bélgica, Dinamarca, França, Japão, Portugal, Espanha, Suíça e Reino Unido. Esses países não são comparáveis ao país anfitrião da atividade do projeto, conforme explicado acima na delimitação da região geográfica aplicável e não devem ser considerados. Além disso, no website do Conselho de Pesquisa e Tecnologia de Recuperação de Energia²⁹, há parceiros em muitos países do mundo (como EUA, Alemanha, Grécia, China, Itália, Índia, Canadá, Japão, Reino Unido, França e México), mas não no *MERCOSUL* (sem contar o Brasil)³⁰.

Além disso, o setor de energia elétrica no Brasil é descrito na figura abaixo e a matriz de energia elétrica é de forma notável composta principalmente de usinas hidrelétricas com grandes reservatórios e de energia térmica produzida a partir de combustíveis fósseis.

²⁹ <http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/partner.html>

³⁰ Acessado em maio de 2012: <http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/partner.html>

Código de campo alterado

Código de campo alterado

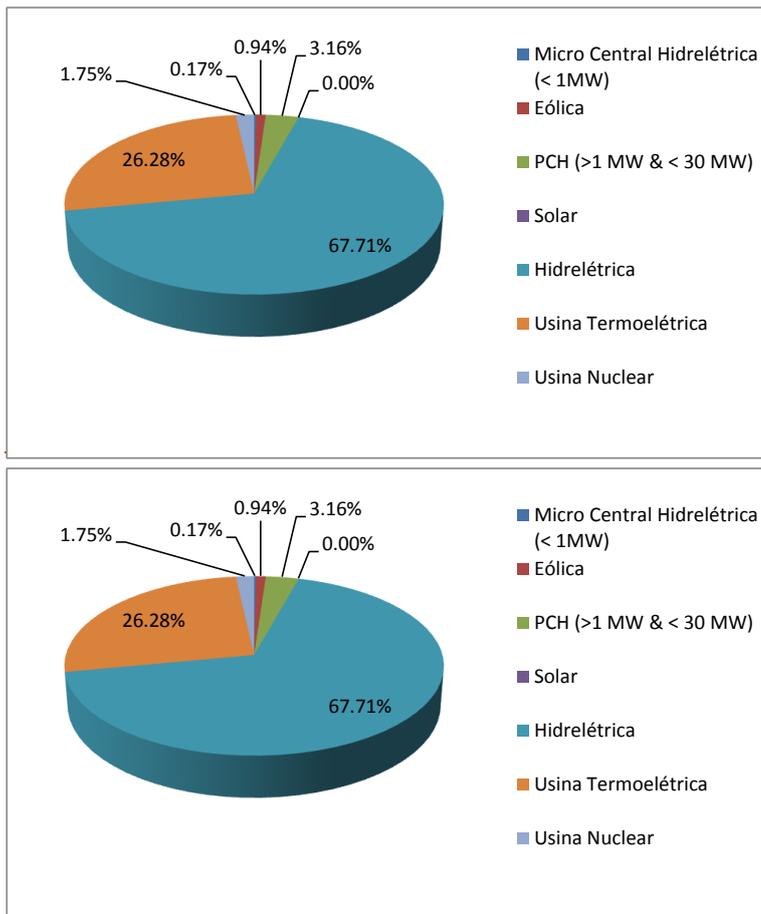


Figura 3: Capacidade de geração do Brasil por tipo de fonte de energia.
(Fonte ANEEL, 2011)³¹

Notavelmente, 26,28% da capacidade instalada no Brasil é de usinas térmicas. A partir dessa porcentagem, os combustíveis incluídos são: bagaço de cana, licor negro, madeira, biogás e casca de arroz. Assim, nenhum RSU é considerado no sistema elétrico no país. Abaixo se encontra um sumário dos combustíveis utilizados no Brasil:

Tipo de	Número de usinas
---------	------------------

³¹ ANEEL (2011) Banco de Informações de Geração – BIG. Matriz de Energia Elétrica. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.asp>>



combustível	(UTE)
Bagaço de cana de açúcar	349
Biogás	19
Capim elefante	2
Carvão mineral	10
Carvão	3
Casca de arroz	8
Efluente gasoso	2
Enxofre	5
Gás de alto-forno	15
Gás de processo	9
Gás de refinaria	8
Gás natural	106
Gás siderúrgico	1
Licor negro	14
Óleo combustível	33
Óleo de palma	2
Óleo diesel	918
Óleo ultraviscoso	1
Resíduos de madeira	38
Outros	3
TOTAL	1546

Figura 4: Capacidade de geração do Brasil por tipo de fonte de energia. (Fonte ANEEL, 2012)³²

Portanto, não existem usinas de Recuperação de Energia no Brasil ou no MERCOSUL, ou seja, usinas térmicas que utilizam esse combustível específico: Resíduo sólido urbano (RSU) como a atividade do projeto.

Além disso, é necessário acadêmicos renomados no Brasil tomem a frente para informar o público formando uma organização virtual para unir órgãos acadêmicos, da indústria e do governo no Brasil que estão preocupados em incentivar a gestão sustentável de resíduos³³. Os objetivos da WTERT-Brasil são:

- Para unir todos os grupos de pesquisa e desenvolvimento trabalhando em vários aspectos de gestão de resíduos no Brasil e através de organizações irmãs da WTERT, para compartilhar informações sobre Gestão Sustentável de Resíduos em todo o mundo.

³² ANEEL (2012) Banco de Informações de Geração – BIG. Matriz de Energia Elétrica. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/GeracaoTipoFase.asp?tipo=2&fase=3>>

³³ Informações disponíveis no WTERT - Conselho de Pesquisa e Tecnologia de Resíduos-Energia. http://www.wtert.com.br/home2010/arquivo/home/wtert_brazil_organization_and_objectives.pdf. Acessado em abril de 2012.

Código de campo alterado

Código de campo alterado



b) Identificar o as tecnologias mais apropriadas para o tratamento de diversos materiais residuais no Brasil, incentivar a pesquisa acadêmica conforme necessário e disseminar essa informação na nação de língua portuguesa; e também proporcionar uma janela em língua inglesa para que o mundo saiba mais sobre os problemas e oportunidades para incentivar a gestão de resíduos no Brasil.

O mesmo conselho é formado por muitos outros países, menos o MERCOSUL, como EUA, Alemanha, Grécia, China, Itália, Índia, Canadá, Japão, Reino Unido, França e México. O que prova que a tecnologia é novidade na região geográfica aplicável.

B) Os participantes do projeto selecionaram um período de obtenção de créditos para a atividade do projeto que é um máximo de 10 anos sem opção de renovação.

O período mencionado de 10 anos sem opção de renovação é aplicado³⁴.

Resultado: A atividade de projeto proposta é uma atividade de projeto nova na região geográfica aplicável, considerando que no *MERCOSUL* não existem usinas de recuperação de energia no país, o que significa que se aplica uma tecnologia diferente de qualquer outra tecnologia capaz de fornecer o mesmo resultado e que se iniciou a operação comercial na região geográfica aplicável antes da data de início do projeto.

B.6. Reduções de emissões:

B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:

Seguindo a AM0025 - "Emissões de resíduos orgânicos evitadas por meio de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0)., o cálculo para redução de emissões é apresentado.

Reduções de emissões (ER_y)

Para calcular as reduções de emissões o participante do projeto deverá aplicar a seguinte equação:

$$ER_y = BE_y - PE_y - L_y \quad \text{(Equação)}$$

Onde:

- ER_y = São as reduções de emissões no ano y (t CO₂e)
- BE_y = São as emissões no cenário da linha de base no ano y (tCO₂e)
- PE_y = São as emissões no cenário do projeto no ano y (tCO₂e)
- L_y = São as fugas no ano y (tCO₂e)

Emissões da linha de base (BE_y)

³⁴ Os participantes do projeto e o desenvolvedor do projeto não estão de acordo com essa definição do CE e será realizada uma consulta para solicitar esclarecimento adicional usando o FORMULÁRIO PARA ENVIO DE "CARTA AO CONSELHO" versão 01.1. Durante o processo de validação isso será discutido com a EOD.



Para calcular as emissões da linha de base, os participantes do projeto deverão usar a seguinte equação:

$$BE_y = (MB_y - MD_{reg,y}) + BE_{EN,y} \quad \text{(Equação 2)}$$

Onde:

BE_y = São as emissões da linha de base no ano y (tCO₂e)

MB_y = É o metano produzido no aterro sanitário na ausência da atividade do projeto no ano y (tCO₂e)



- MD_{reg,y} = É o metano que seria destruído na ausência da atividade do projeto no ano y (tCO₂e)
 BE_{EN,y} = Emissões da linha de base da geração de energia deslocada pela atividade do projeto no ano y (tCO₂e)

Geração de metano do aterro sanitário na ausência da atividade do projeto (MB_y)

A quantidade de metano que é gerada por ano (MB_y) é calculada de acordo com a *ferramenta metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos (versão 06.0.1)* considerando a seguinte equação adicional:

$$MB_y = BE_{SWDS,y} \quad \text{(Equação 3)}$$

Onde:

- BE_{CH₄,SWDS,y} = É a geração de metano do aterro sanitário na ausência da atividade do projeto no ano y que são as emissões de metano evitadas durante o ano y da prevenção da disposição de resíduos no local de disposição de resíduos sólidos durante o período entre o início da atividade do projeto e o fim do ano y (tCO₂e) como calculado utilizando a Aplicação B da ferramenta Metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos (versão 06.0.1). A ferramenta estima a geração de metano ajustada para, usando como fator de ajuste (f_y), qualquer gás de aterro na linha de base que teria sido capturado e destruído para atender às normas ou exigências contratuais pertinentes ou para resolver preocupações com segurança e odor.

O BE_{CH₄,SWDS,y}, como descrito anteriormente, representa a quantidade de metano que seria liberada na atmosfera na ausência da atividade do projeto por um local de disposição de resíduos sólidos. Para estimá-lo, é usado um modelo de degradação de primeira ordem, que diferencia os tipos de resíduos *j* relacionando-os às suas próprias taxas de degradação *k_j* e frações de carbono orgânico degradável (*DOC_j*). O modelo obtém em primeiro lugar a soma dos resíduos por ano (*W_{j,x}*) e relaciona esses diferentes tipos de resíduos sólidos aos seus fatores específicos. Também, a Aplicação B da ferramenta mencionada é aplicada à atividade do projeto (A atividade de projeto de MDL evita ou envolve a disposição de resíduos em um LDRS.) Assim, a quantidade de metano de linha de base produzido no ano y é mostrada na equação abaixo:

$$\left. \begin{array}{l} BE_{CH_4,SWDS,y} \\ PE_{CH_4,SWDS,y} \\ LE_{CH_4,SWDS,y} \end{array} \right\} = \varphi_y \cdot (1 - f_y) \cdot GWP_{CH_4} \cdot (1 - OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_{t,y} \cdot MCF_y \cdot \sum_{x=1}^y \sum_j W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j \cdot (y-x)} \cdot (1 - e^{-k_j})$$

(Equação 4)

Onde:

- BE_{CH₄,SWDS,y} é a emissão de metano de linha de base que ocorre no ano y gerado a partir da disposição de resíduos em um LDRS durante um período de tempo terminando no ano y (tCO₂e/ano);
 φ_y é o fator de correção do modelo para contabilizar as incertezas do modelo para o ano y;
 f_y é a fração de metano coletado no LDRS e queimado, combustado ou utilizado de outra forma que evite as emissões de metano na atmosfera no ano y;

GWP_{CH₄} é o Potencial de Aquecimento Global do metano;



- OX é o fator de oxidação (que reflete a quantidade de metano do LDRS que é oxidada no solo ou em outro material de cobertura dos resíduos);
- F é a fração de metano no gás do LDRS (fração volumétrica);
- $DOC_{f,y}$ é a fração de carbono orgânico degradável (DOC) que se decompõe sob condições específicas que ocorrem no LDRS para o ano y (fração de peso);
- MCF_y é o fator de correção do metano para o ano y;
- $W_{j,x}$ é a quantidade de resíduos sólidos do tipo j descartada ou evitada no LDRS no ano x (toneladas);
- DOC_j é a fração de carbono orgânico degradável por peso no tipo de resíduo j (fração de peso);
- k_j é a taxa de degradação para o tipo de resíduo j (1/ano);
- j é o tipo de resíduo ou tipos de resíduos de RSU;
- x Anos no período de tempo nos quais os resíduos são depositados no LDRS, que vai do primeiro no do período de tempo ($x = 1$) ao ano y ($x = y$);
- y Ano do período de obtenção de crédito para o qual as emissões de metano são calculadas (y é um período consecutivo de 12 meses).

Para essa fórmula, existem diversos padrões, mesmo para diferenciar os tipos de resíduos como:

Tabela 7 – Valores padrão para dados e parâmetros não monitorados³⁵.

Parâmetro	Valor	Explicação
f_y	0	O valor é zero, pois não existe porcentagem de metano que será queimada em chamas, queimada ou usada de outra maneira no LDRS.
GWP_{CH_4}	21	Fornecido pelo IPCC para o primeiro período de compromisso.
OX	0,1	Pois o local de disposição de resíduos sólidos gerenciado da atividade do projeto é coberto por material oxidante, como solo e composto.
F	0,5	Este fator reflete que parte do carbono orgânico degradável não se degrada, ou o faz muito lentamente, sob condições anaeróbicas no LDRS. Um valor padrão de 0,5 é recomendado pelo IPCC: Diretrizes de 2006 para inventários nacionais de gases de efeito estufa.
$DOC_{f,y}$	0,5	Fornecido pelo IPCC: Diretrizes de 2006 para inventários nacionais de gases de efeito estufa.
MCF_y	1	A ferramenta Metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos" (versão 06.0.1) sugere que o MCF seja escolhido como padrão caso o projeto não inclua um nível de lençol freático acima do LDRS. É usado 1 para locais de disposição de resíduos sólidos anaeróbicos gerenciados. Deve haver colocação controlada de resíduos (ou seja, resíduos direcionados para áreas de

³⁵ É possível encontrar mais informações sobre esses valores na seção B.6.2.



		disposição específicas, um grau de controle de coleta inadequada e um grau de controle de incêndios) e incluirá, pelo menos, um dos seguintes itens: (i) material de revestimento; (ii) compactação mecânica; ou (iii) nivelamento de resíduos. Como a atividade do projeto apresenta as 3 opções, o valor deve ser 1,0.
DOC _j (alimentos)	0,15	Fornecido pelo IPCC: Diretrizes de 2006 para inventários nacionais de gases de efeito estufa (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3) específico para alimentos, resíduos de alimentos, bebidas e tabaco (não em forma de lodo) em resíduos úmidos, de uma lista de madeira e derivados de madeira; celulose, papel e papelão (não em forma de lodo); alimentos, resíduos de alimentos, bebidas e tabaco (não em forma de lodo); têxteis; resíduos de jardins, pátios e parques; e vidro, plástico, metal, outros resíduos inertes.
DOC _j (madeira)	0,43	Fornecido pelo IPCC: Diretrizes de 2006 para inventários nacionais de gases de efeito estufa (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3) específico para madeira e derivados de madeira; celulose, papel e papelão (não em forma de lodo) em resíduos úmidos, de uma lista de alimentos, resíduos de alimentos, bebidas e tabaco (não em forma de lodo); têxteis; resíduos de jardins, pátios e parques; e vidro, plástico, metal, outros resíduos inertes.
DOC _j (têxtil)	0,24	Fornecido pelo IPCC: Diretrizes de 2006 para inventários nacionais de gases de efeito estufa (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3) específico para têxteis em resíduos úmidos, de uma lista de madeira e derivados de madeira; celulose, papel e papelão (não em forma de lodo); alimentos, resíduos de alimentos, bebidas e tabaco (não em forma de lodo); resíduos de jardins, pátios e parques; e vidro, plástico, metal, outros resíduos inertes.
DOC _j (papel)	0,4	Fornecido pelo IPCC: Diretrizes de 2006 para inventários nacionais de gases de efeito estufa (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3) específico para celulose, papel e papelão (não em forma de lodo) em resíduos úmidos, de uma lista de madeira e derivados de madeira; celulose, papel e papelão (não em forma de lodo); alimentos, resíduos de alimentos, bebidas e tabaco (não em forma de lodo); têxteis; resíduos de jardins, pátios e parques; e vidro, plástico, metal, outros resíduos inertes.
k _j (alimento)	0,4	Fornecido pelo IPCC: Diretrizes de 2006 para inventários nacionais de gases de efeito estufa (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3) específico para degradação rápida de alimentos, resíduos de alimentos, lodo de esgoto, bebidas e tabaco, em um clima úmido (PMA >1000 mm).
k _j (madeira)	0,035	Fornecido pelo IPCC: Diretrizes de 2006 para inventários nacionais de gases de efeito estufa (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3) específico para degradação lenta de madeira, derivados de madeira e palha, em um clima úmido (PMA >1000 mm).
k _j (têxtil)	0,07	Fornecido pelo IPCC: Diretrizes de 2006 para inventários nacionais de gases de efeito estufa (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3) específico para degradação lenta de têxteis, em um clima úmido (PMA >1000 mm).



k_j (papel)	0,07	Fornecido pelo IPCC: Diretrizes de 2006 para inventários nacionais de gases de efeito estufa (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3) específico para degradação lenta de celulose, papel, papelão (não em forma de lodo), em um clima úmido (PMA >1000 mm).
---------------	------	--

Para determinar o fator de correção modelo (ϕ_y), a **Opção 2: Determinar ϕ_y com base em situações específicas da atividade do projeto** foi utilizada. Para isso, uma análise de incerteza para a situação específica da atividade de projeto proposta foi considerada para ser aplicada nas seguintes equações a fim de determinar a incerteza geral da determinação de geração de metano no ano y (v_y).

$$v_y = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + e^2 + g^2} \quad \text{(Equação 5)}$$

Tabela 8 – Escolha de valores para os fatores a, b, c, d, e, g.

Parâmetro	Significado	Valor	Explicação
ϕ_y	-	0,99	Calculada de acordo com a equação 6.
v_y	-	0,01	Calculada de acordo com a equação 5.
a^2	W	0,04%	O valor mais baixo, 2%, foi utilizado. Devido aos resíduos sólidos serem pesados utilizando balanças de pesagem precisas, não medidos da profundidade e área de superfície de um LDRS existente.
b^2	DOCj	1%	O valor mais alto, 10%, foi utilizado. DOCj não é medido, portanto, o valor mais alto é aplicável.
c^2	DOCf	0,25%	O valor mais baixo, 5%, foi utilizado. Já que mais de 50% dos resíduos são material orgânico de rápida degradação e também o LDRS localiza-se em uma região de clima tropical. A porcentagem orgânica para o projeto é 81,46% (madeira, papel, resíduos alimentícios, têxtil e de jardim).
d^2	F	0,00%	O valor mais baixo, 0%, foi utilizado. Já que mais de 50% dos resíduos são material orgânico de rápida degradação.
e^2	MCFy	0,00%	O valor mais baixo, 0%, foi utilizado. Já que o LDRS é gerenciado.
g^2	$(e^{-kj} * (y-x)) * (1 - e^{-kj})$	0,25%	O valor mais baixo, 5%, foi utilizado. A atividade do projeto se encaixa no seguinte caso: (i) Aplicação B: onde os resíduos são descartados no LDRS e se o valor de k é maior que $0.2 y^{-1}$. A média de k é 0.144 (alimentos = 0.4;



papel = 0.07; têxtil = 0.07; madeira = 0.035); o que é maior que $0.2 * 2014^{-1}$ (= 0.0000099304).

$$\varphi_y = 1/(1 + v_y) \quad (\text{Equação 6})$$

E o valor para $W_{j,x}$ (chamado de $A_{j,x}$ pela metodologia mencionada) é dado pela seguinte equação, por estar sob a aplicação B da ferramenta mencionada. Esse parâmetro representa a quantidade de resíduos orgânicos do tipo j com disposição evitada no aterro sanitário no ano x (toneladas/ano), esse é o valor a ser usado para a variável $W_{j,x}$ na ferramenta Metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos" (versão 06.0.1).

$$W_{j,x} = W_x * p_{j,x} \quad (\text{Equação 7})$$

Onde:

$W_{j,x}$ é a quantidade de resíduos sólidos do tipo j descartada ou evitada no LDRS no ano x (toneladas);

W_x é a quantidade total de resíduos sólidos descartados ou evitados no LDRS no ano x (toneladas);

$p_{j,x}$ é a fração média de resíduos do tipo j nos resíduos do ano x (fração de peso);

j é o tipo de resíduo sólido;

x são os anos no período de tempo nos quais os resíduos são depositados no LDRS, que vai do primeiro no do período de tempo ($x = 1$) ao ano y ($x = y$);

A fração do resíduo tipo j nos resíduos para o ano x é calculada da seguinte forma:

$$p_{j,x} = \frac{\sum_{n=1}^{z_x} P_{n,j,x}}{z_x} \quad (\text{Equação 8})$$

Onde:

$p_{j,x}$ é a fração média de resíduos do tipo j nos resíduos do ano x (fração de peso);

$p_{n,j,x}$ é a fração do peso do tipo de resíduo j na amostra n coletada durante o ano x (fração de peso);

z_x é o número de amostras coletadas durante o ano x ;

n são as amostras coletadas no ano x .

j é o tipo de resíduo sólido;

x é o ano no período de tempo nos quais os resíduos são depositados no LDRS, que vai do primeiro no do período de tempo ($x = 1$) ao ano y ($x = y$);

*Fator de ajuste (AF)*

Nos casos em que as exigências regulatórias ou contratuais não especificam $MD_{reg,y}$, um Fator de ajuste (AF) deverá ser usado e justificado, levando em consideração o contexto do projeto. Ao fazer isso, o participante do projeto deve levar em consideração que uma parte do metano gerado pelo aterro sanitário pode ser capturada e destruída para atender a outras normas relevantes ou exigências contratuais, ou para abordar preocupações com segurança e odor. Este valor no Brasil é de 0,54%, seguindo a especialização técnica no país³⁶.

$$MD_{reg,y} = MB_y * AF \quad \text{(Equação 9)}$$

Onde:

AF = É um Fator de Ajuste para MB_y (%)

O ‘Fator de Ajuste’ deverá ser analisado no início de cada período de obtenção de créditos, levando em consideração a quantidade de queima em chamas de GEE que ocorre como parte da norma naquele ponto no futuro.

Taxa de conformidade

Uma vez que no Brasil não existem normas que obriguem o uso da opção de tratamento da atividade do projeto e isso não está sendo exigido, o cenário da linha de base não é identificado como uma melhoria gradual das práticas de gerenciamento de resíduos para as opções técnicas aceitáveis esperadas ao longo de um período de tempo para atender às Regras de Gerenciamento do MSW.

Emissões da linha de base a partir da geração de energia

Para o Cenário 1 (identificado na seção B.4), o $BE_{EN,y}$ é determinado da seguinte maneira:

$$BE_{EN,y} = BE_{elec,y} + BE_{thermal,y} \quad \text{(Equação 10)}$$

Onde:

$BE_{elec,y}$ = São as emissões da linha de base da eletricidade gerada utilizando biogás/gás de síntese coletado/CDR/biomassa estabilizada/calor de combustão derivado da incineração/biomassa estabilizada para co-queima com combustível fóssil na atividade do projeto e exportado para a rede ou deslocando da central elétrica cativa de combustível fóssil no local ou fora dele (tCO_2e)

$BE_{thermal,y}$ = São as emissões da linha de base da energia térmica produzida utilizando o biogás/gás de síntese coletado/CDR/biomassa estabilizada/calor de combustão da incineração/biomassa estabilizada para a co-queima com combustível fóssil na atividade do projeto deslocando a energia térmica da caldeira alimentada com combustível fóssil no local/fora do local (tCO_2e)

³⁶ Redução das incertezas sobre o metano recuperado (R) em inventários de emissões de gases de efeito estufa pelo tratamento de resíduos e sobre o parâmetro Fator de Ajuste (AF) em projetos de coleta e destruição de metano em aterros sanitários no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). (*Redução das incertezas sobre o Metano recuperado (R) em inventários de emissões de gases de efeito estufa por tratamento de resíduos, e sobre o parâmetro Fator de Ajuste (AF) em projetos de coleta e destruição de metano em aterros no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)*). MAGALHÃES, G. H. C., ALVES, J. W. S., SANTO FILHO, F., COSTA, R. M. e KELSON, M., São Paulo, Brasil, 2010. Disponível em <http://homologa.ambiente.sp.gov.br/biogas/docs/artigos_dissertacoes/magalhaes_alves_santofilho_costa_kelson_pt.pdf> Acessado em novembro de 2011.



$$BE_{elec,y} = EG_{d,y} * CEF_d \quad \text{(Equação 11)}$$

Onde:

- $EG_{d,y}$ = É a quantidade de eletricidade gerada utilizando biogás/gás de síntese coletado/CDR/biomassa estabilizada/calor de combustão derivado da incineração/biomassa estabilizada co-queimada com combustível fóssil na atividade do projeto e exportada para a rede ou deslocando da central elétrica cativa de combustível fóssil no local ou fora dele durante o ano y (MWh)
- CEF_d = É o fator de emissões de carbono da fonte de eletricidade deslocada no cenário do projeto (tCO_2/MWh)

O parâmetro $EG_{d,y}$, que é determinado com base na geração total de eletricidade pelos equipamentos menos o consumo interno e descreve o balanço de massas do "Tratamento de resíduos sólidos urbanos de Barueri – FOXX. Volume 2", apresentou no processo de licitação os valores de 17,526 MW * 7.800 horas/ano – 0.826 MW * 7.800 horas/ano.

Determinação de CEF_d

No caso da eletricidade gerada a partir do calor de combustão da incineração deslocar a eletricidade que seria gerada por outras centrais elétricas na rede na linha de base, CEF_d deve ser calculado de acordo com a Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico (versão 2.2.1).

Explicações de como a quantidade de geração de eletricidade líquida fornecida pela central elétrica/unidade do projeto à rede ($EG_{d,y}$) foi estimada estão apresentadas abaixo, na seção B.6.3. O cálculo da margem combinada do fator de emissão de CO_2 para a geração de energia conectada à rede ($EF_{grid,CM,y}$) segue, conforme recomendada pela AM0025 - "Emissões evitadas de resíduo orgânico através de processos alternativos de tratamento de resíduo" (Versão 13.0.0), os procedimentos estabelecidos na Ferramenta metodológica para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico (versão 2.2.1).

De acordo com essa ferramenta, os Participantes do Projeto deverão aplicar seis passos para calcular o fator de emissão da linha de base como apresentado em mais detalhes a seguir.

PASSO 1 - Identificar o sistema de energia elétrica relevante

De acordo com a ferramenta, "Se a AND do país anfitrião publicou um delineamento do sistema elétrico do projeto e dos sistemas elétricos interligados, esses delineamentos devem ser usados. Se esses delineamentos não estiverem disponíveis, os participantes do projeto deverão definir o sistema elétrico do projeto e qualquer sistema elétrico interligado e justificar e documentar suas hipóteses no MDL-DCP".

A AND brasileira publicou a Resolução nº 8, emitida em 26 de maio de 2008, que define a Rede Interligada Nacional como um sistema único que cobre todas as cinco macrorregiões geográficas do país (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste). Assim, esse número será usado para calcular o fator de emissão da linha de base da rede.

PASSO 2 – Escolher se as centrais elétricas fora da rede devem ser incluídas no sistema elétrico do projeto (opcional).



Foi escolhida a Opção I da ferramenta que é incluir no cálculo somente as centrais elétricas da rede.

PASSO 3 - Selecionar um método para determinar a margem de operação (OM)

O cálculo do fator de emissão da margem de operação ($EF_{grid,OM,y}$) é feito com base em um dos seguintes métodos, que são descritos no Passo 4:

- (a) OM simples ou
- (b) OM simples ajustada ou
- (c) OM da análise dos dados de despacho ou
- (d) OM média.

Formatado: Normal, Espaço Antes: 3 pt, Depois de: 3 pt, Espaçamento entre linhas: Múltiplos 1,1 li, Sem controle de linhas órfãs/viúvas

Formatado: Fonte: Itálico

Formatado: Espaçamento entre linhas: Múltiplos 1,1 li

Formatado: Inglês (Reino Unido)

A AND brasileira disponibilizou o fator de emissão da margem de operação calculado de acordo com a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”, aprovada pelo Conselho Executivo do MDL. O cálculo usa a opção c – OM da análise dos dados de despacho. Esta opção não permite o uso do cálculo *ex-ante* de um fator de emissão e, assim, a opção escolhida foi o cálculo *ex-post*. Este parâmetro será atualizado anualmente aplicando os números fornecidos pela AND brasileira. Mais informações sobre os métodos aplicados podem ser obtidas no website da AND (<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/4016.html>).

A análise dos dados de despacho não é uma opção disponível para o cálculo da margem de operação, pois é aplicável somente ao período *ex post*. A margem de operação simples poderá ser utilizada somente quando os recursos de baixo custo/inflexíveis³⁷ constituírem menos de 50% da geração total da rede em: 1) média dos 5 anos mais recentes, ou 2) baseado no normal em longo prazo para produção hidroelétrica. A tabela abaixo mostra a participação da energia hidrelétrica na produção total de eletricidade do Sistema Interligado Nacional. No entanto, os resultados mostram a não aplicabilidade da margem de operação simples à Atividade de Projeto do MDL proposta.

Tabela 9 – Participação da geração de energia hidrelétrica no sistema interligado nacional, de 2006 a 2010

Ano	Participação de energia hidrelétrica (%)
2006	91,81%
2007	92,79%
2008	88,62%
2009	93,27%
2010	88,77%

Fonte: ONS / Operador Nacional do Sistema: Histórico de Geração, 2011 Disponível em http://www.ons.org.br/historico/geracao_energia.aspx

³⁷ Baixos custos de operação e recursos inflexíveis normalmente incluem geração hídrica, geotérmica, eólica, de biomassa de baixo custo, nuclear e solar.



A quarta alternativa, uma margem de operação média, é uma simplificação excessiva e não reflete, de forma alguma, o impacto da atividade do projeto na margem de operação. Assim, a margem de operação simples ajustada será usada no projeto.

PASSO 4 - Calcular o fator de emissão da margem de operação de acordo com o método selecionado

De acordo com a ferramenta “o fator de emissão da OM da análise dos dados de despacho simples ajustada ($EF_{grid,OM-DD,adj,y}$) é determinado com base nas uma variação da OM simples, em que as centrais elétricas/unidades geradoras que (incluindo as importações) são efetivamente despachadas na margem durante cada hora h onde o projeto está deslocando separadas em fontes de energia de baixo custo/inflexíveis (k) e em outras fontes de energia (m)”.

A OM simples ajustada foi calculada com base na geração líquida de eletricidade. Essa abordagem não se aplica aos dados históricos e, portanto, exige o monitoramento anual de $EF_{grid,OM-DD,y}$ e em um fator de emissão de CO₂ para cada unidade geradora — ou seja, de forma similar à Opção A do método de OM simples — como a seguir:

Será calculado usando a seguinte fórmula:

$$EF_{grid,OM-DD,y} = \frac{\sum_h EG_{PJ,h} \cdot EF_{EL,DD,h}}{EG_{PJ,y}}$$

$$EF_{grid,OM-adj,y} = \left(-\lambda_y \right)^m \frac{\sum_m EG_{m,y} \times EF_{EL,m,y}}{\sum_m EG_{m,y}} + \lambda_y \cdot$$

(Equação 4
12)

Onde:

$EF_{grid,OM-DD,y}$ = Fator de emissão de CO₂ da margem de operação da análise dos dados de despacho no ano y (tCO₂/MWh);

$EG_{PJ,h}$ = Eletricidade deslocada pela atividade do projeto na hora h do ano y (MWh);

$EF_{EL,DD,h}$ = Fator de emissão de CO₂ para unidades geradoras no topo da ordem de despacho na hora h no ano y (tCO₂/MWh);

$EG_{PJ,y}$ = Total de eletricidade deslocada pela atividade do projeto no ano y (MWh);

h = Horas no ano y nas quais a atividade do projeto está deslocando eletricidade da rede;

y = Ano no qual a atividade do projeto está deslocando eletricidade da rede.

Formatado: Inglês (Reino Unido)

Formatado: Meth - Text, Espaço Antes: 0 pt, Espaçamento entre linhas: Múltiplos 1,1 li

Formatado: Fonte: Times New Roman, 11 pt

Formatado: Fonte: Times New Roman, 11 pt

Formatado: Normal, À esquerda, Espaço Antes: 3 pt, Depois de: 3 pt, Espaçamento entre linhas: Múltiplos 1,1 li

Formatado: Corpo de texto;DNV-Body;Body Text Char;BodText;1body, À direita, Espaçamento entre linhas: Múltiplos 1,1 li, Controle de linhas órfãs/viúvas, Não manter com o próximo

Tabela formatada

Formatado: Fonte: 10 pt, Inglês (Reino Unido)

Formatado: Espaçamento entre linhas: Múltiplos 1,1 li, Manter com o próximo

Formatado: Inglês (Reino Unido)

Formatado: Inglês (Reino Unido)

Formatado: Espaçamento entre linhas: Múltiplos 1,1 li, Controle de linhas órfãs/viúvas



O fator de emissão de CO₂ para unidades geradoras no topo da ordem de despacho ($EF_{EL,DD,h}$) pode ser obtido através do consumo de combustível ou do fator de emissão por hora, calculado com base na eficiência energética das unidades geradoras e nos tipos de combustível. Como verificado pelas EODs, o $EF_{EL,DD,h}$ é calculado pela AND brasileira, através do consumo de combustível por hora, de acordo com a seguinte equação:

$$\frac{\sum_{i,n} FC_{i,n,h} \cdot NCV_{i,y} \cdot EF_{CO2,i,y}}{\sum_n EG_{n,h}}$$

$EF_{gnd,OM}$

Equação 5

Fator de emissão de CO₂ da margem de operação (tCO₂/MWh)

Formatado: Corpo de texto;DNV-Body;Body Text Char;BodText;1body, À direita, Espaçamento entre linhas: Múltiplos 1,1 li, Controle de linhas órfãs/viúvas

Tabela formatada

Células Excluídas

Formatado: Fonte: 11 pt, Inglês (Reino Unido)

Formatado: Legenda, À esquerda, Recuo: À esquerda: 0,06 cm, Espaço Antes: 0 pt, Depois de: 0 pt, Espaçamento entre linhas: Múltiplos 1,1 li, Controle de linhas órfãs/viúvas, Manter com o próximo

λ_y	=	Fator que expr...
$EG_{m,y}$	=	Quantidade líqu...
$EG_{k,y}$	=	Quantidade líqu...
$EF_{EL,m,y}$	=	Fator de emissão de CO ₂ da unidade geradora m no a...
$EF_{EL,k,y}$	=	Fator de emissão de CO ₂ da unidade geradora k no a...
m	=	Todas as unidades geradoras da rede que alimentam...
k	=	Todas as unidades geradoras da rede de baixo custo/i...
y	=	O ano relevante conforme a época dos dados selecion...

Determinação de $EF_{EL,m,y}$

Considerando que somente os dados sobre geração de eletricidade e os tipos de combustível usados em cada uma das unidades geradoras estavam disponíveis, o fator de emissão foi determinado com base no fator de emissão de CO₂ do tipo de combustível usado e na eficiência da unidade geradora, de acordo com a **Opção A2** da ferramenta. Foi usada a seguinte fórmula:

$$EF_{EL,m,y} = \frac{EF_{CO2,m,i,y} \cdot 3.6}{\eta_{m,y}}$$

(Equação 13)

Formatado: Fonte: Times New Roman, 11 pt, Não Itálico, Sem sublinhado

Formatado: Meth - Text, Espaçamento entre linhas: Múltiplos 1,1 li, Controle de linhas órfãs/viúvas

Onde:

Formatado: Inglês (Reino Unido)

Formatado: Espaçamento entre linhas: Múltiplos 1,1 li, Controle de linhas órfãs/viúvas



$EF_{EL,DD,h}$ = Fator de emissão de CO_2 para unidades geradoras no topo da ordem de despacho na hora h no ano y (tCO_2/MWh);

$FC_{i,n,h}$ = Quantidade de combustível fóssil tipo i consumida pela unidade geradora n na hora h (unidade de massa ou volume);

$NCV_{i,y}$ = Poder calorífico inferior (conteúdo energético) do combustível fóssil tipo i no ano y (GJ / unidade de massa ou volume);

$EF_{CO_2,i,y}$ = Fator de emissão de CO_2 do combustível fóssil tipo i no ano y (tCO_2/GJ);

$EG_{n,h}$ = Eletricidade gerada e alimentada na rede pela unidade geradora n na hora h (MWh);

n = Unidades geradoras no topo do despacho (como definido abaixo);

i = Tipos de combustível fóssil queimados na unidade geradora n no ano y ;

h = Horas no ano y nas quais a atividade do projeto está deslocando eletricidade da rede;

y = Ano no qual a atividade do projeto está deslocando eletricidade da rede.

Para determinar o conjunto de unidades geradoras n que estão no topo do despacho, obter de um centro de despacho nacional:

- A ordem de despacho do sistema da rede para operação de cada unidade geradora do sistema, incluindo as unidades geradoras em que a eletricidade é importada; e
- A quantidade de potência (MWh) que é despachada de todas as unidades geradoras no sistema durante cada hora h que a atividade do projeto está deslocando eletricidade.

A cada hora h , empilhar a geração de cada unidade geradora usando a ordem de mérito. O grupo de unidades geradoras n na margem de despacho inclui as unidades entre as $x\%$ maiores, do total de eletricidade despachada na hora h , onde $x\%$ é igual ao maior de um dos seguintes:

(a) 10%; ou

(b) A quantidade de eletricidade deslocada pela atividade do projeto durante a hora h dividida pela geração total de eletricidade na rede durante tal hora h .

De acordo com as informações fornecidas pelas EODs, a opção usada pela AND brasileira para a obtenção das unidades entre as $x\%$ maiores é (a) 10%. Conforme mencionado acima, a AND do país anfitrião irá fornecer $EF_{EL,DD,h}$ para que os participantes do projeto calculem o fator de emissão da margem de operação. Dessa forma, esse dado será atualizado anualmente aplicando o número publicado pela AND brasileira. Para fins de estimativa, os dados para os anos mais recentes disponíveis no website da AND serão usados. Mais informações sobre os métodos aplicados podem ser obtidas no website da AND (<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/4016.html>).

$EF_{EL,m,y}$ = Fator de emissão de CO_2 da unidade geradora m no ano y (tCO_2/MWh)

$EF_{CO_2,m,i,y}$ = Fator de emissão de CO_2 médio do tipo de combustível i usado na unidade geradora m no ano y (tCO_2/GJ)



- $\eta_{m,y}$ = ~~Eficiência energética média líquida de conversão da unidade geradora m no ano y (razão)~~
- m = ~~Todas as unidades geradoras que alimentam a rede no ano y com exceção das de baixo custo/inflexíveis~~
- y = ~~O ano relevante conforme a época dos dados selecionados no Passo 3~~

Determinação do $EG_{m,y}$

~~As informações usadas para determinar este parâmetro foram fornecidas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico — ONS), que é uma fonte oficial, como recomendado pela ferramenta. O ONS é uma entidade de direito privado, não lucrativa, criada em 26 de agosto de 1998, responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão no Sistema Interligado Nacional (SIN) sob supervisão e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) ³⁸.~~

PASSO 5 - Calcular o fator de emissão da margem de construção (BM)

Opção 2 (ex-post) foi escolhida onde para o primeiro período de obtenção de créditos, o fator de emissão da margem de construção deverá ser atualizado anualmente, incluindo as unidades construídas até o ano de registro da atividade do projeto ou, se as informações até o ano de registro ainda não estiverem disponíveis, incluindo as unidades construídas até o ano mais recente para o qual existem informações disponíveis. Para o segundo período de obtenção de créditos, o fator de emissão da margem de construção deverá ser calculado ex ante, conforme descrito na opção 1 acima (ex-ante). Para o terceiro período de obtenção de créditos, deverá ser usado o fator de emissão da margem de construção calculado para o segundo período de obtenção de créditos. O grupo de amostra de unidades geradoras m usado para calcular a margem de construção consiste em:

- O conjunto das cinco unidades geradoras que foi construído mais recentemente ou
- O conjunto das adições de capacidade energética no sistema elétrico que abrange 20% da geração do sistema (em MWh) e que foi construído mais recentemente.

A margem de construção também será calculada pela AND. O número é publicado pelo website e para fins de estimativa, a média para o ano mais recente é usada.

O fator de emissão da margem de construção é o fator de emissão médio ponderado (tCO_2/MWh) de todas as unidades geradoras m durante o ano mais recente y para o qual os dados da geração de eletricidade estão disponíveis, calculado como a seguir:

$$EF_{grid, BM, y} = \frac{\sum_m EG_{m,y} \times EF_{EL,m,y}}{\sum_m EG_{m,y}} \quad \text{(Equação 14)}$$

³⁸ http://www.ons.org.br/institucional/modelo_setorial.aspx?lang=en



Onde:

$EF_{grid, BM, y}$ = Fator de emissão de CO₂ da margem de construção no ano y (tCO₂/MWh);

$EG_{m, y}$ = Quantidade líquida de eletricidade gerada e alimentada na rede pela unidade geradora m no ano y (MWh);

$EF_{EL, m, y}$ = Fator de emissão de CO₂ da unidade geradora m no ano y (tCO₂/MWh);

m = Unidades geradoras incluídas na margem de construção;

y = Ano histórico mais recente para o qual os dados da geração de eletricidade estão disponíveis.

O parâmetro do fator de emissão de CO₂ da unidade geradora m no ano y ($EF_{EL, m, y}$) é calculado conforme determinado pelas orientações no passo 3 (a) para a OM simples, opção B1, utilizando para y o ano histórico mais recente do qual os dados de geração de eletricidade estejam disponíveis e usando para m as unidades geradoras incluídas na margem de construção.

$$EF_{EL, m, y} = \frac{\sum_i FC_{i, m, y} \cdot NCV_{i, y} \cdot EF_{CO_2, i, y}}{EG_{m, y}} \quad \text{(Equação 15)}$$

Onde:

$EF_{EL, m, y}$ = fator de emissão de CO₂ da unidade geradora m no ano y (tCO₂/MWh);

$FC_{i, m, y}$ = Quantidade de combustível fóssil tipo i consumida pela unidade geradora m no ano y (unidade de massa ou volume);

$NCV_{i, y}$ = Poder calorífico inferior (conteúdo energético) do combustível fóssil tipo i no ano y (GJ / unidade de massa ou volume);

$EF_{CO_2, i, y}$ = Fator de emissão de CO₂ do combustível fóssil tipo i no ano y (tCO₂/GJ);

$EG_{m, y}$ = Quantidade líquida de eletricidade gerada e alimentada na rede pela unidade geradora m no ano y (MWh);

m = Todas as unidades geradoras alimentando a rede no ano y, com exceção das de baixo custo/inflexíveis;

i = Tipos de combustível fóssil queimados na unidade geradora m no ano y ,

y = Ou os três anos mais recentes para os quais os dados estão disponíveis quando do envio do MDL - DCP para a EOD para validação (opção ex-ante) ou o ano pertinente durante o monitoramento (opção ex-post), seguindo as orientações sobre uso de dados no passo 2.

A AND brasileira disponibilizou o fator de emissão da margem de operação calculado de acordo com a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”, aprovada pelo Conselho Executivo do MDL. Este parâmetro será atualizado anualmente aplicando os números fornecidos pela AND brasileira. O número é publicado pelo website e para fins de estimativa, a média do ano mais recente é usada.

PASSO 6 – Calcular o fator de emissão da margem combinada (CM) (EFy).

O cálculo da margem combinada é feito com base no método a) fornecido pela ferramenta, como a



seguir:

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \cdot w_{OM} + EF_{grid,BM,y} \cdot w_{BM} \quad \text{(Equação 16)}$$

Onde:

$EF_{grid,BM,y}$ = Fator de emissão de CO₂ da margem de construção no ano y (tCO₂/MWh);

$EF_{grid,OM,y}$ = Fator de emissão de CO₂ da margem de operação no ano y (tCO₂/MWh);

w_{OM} = Ponderação do fator de emissões da margem de operação (%);

w_{BM} = Ponderação do fator de emissões da margem de construção (%);

De acordo com a ferramenta, para esse tipo de atividade de projeto, os pesos são $w_{OM} = 0,5$ e $w_{BM} = 0,5$

Para a atividade do projeto não existe cenário da linha de base de calor a ser incluído, pois o principal objetivo da atividade do projeto proposta é o uso de resíduos que seriam dispostos em um aterro sanitário na ausência da atividade do projeto para gerar eletricidade. Não há demanda de calor a ser atendida no cenário do projeto, bem como na ausência da atividade de projeto e, portanto, não é necessário nenhum cálculo de emissões da linha de base decorrentes da energia térmica produzida utilizando o calor de combustão proveniente da incineração na atividade do projeto deslocando energia térmica da caldeira alimentada a combustível fóssil no local/fora do local (tCO₂e).

Emissões do Projeto (PE_y)

As emissões do projeto no ano y são:

$$PE_y = PE_{elec,y} + PE_{fuel, on-site,y} + PE_{c,y} + PE_{a,y} + PE_{g,y} + PE_{r,y} + PE_{i,y} + PE_{w,y} + PE_{co-firing,y} \quad \text{(Equação 17)}$$

Onde:

PE_y = São as emissões do projeto durante o ano y (tCO₂e)

$PE_{elec,y}$ = São as emissões do consumo de eletricidade no local devido à atividade do projeto no ano y (tCO₂e)

$PE_{fuel, on-site,y}$ = São as emissões no local devido ao consumo de combustível no local no ano y (tCO₂e)

$PE_{c,y}$ = São as emissões de compostagem no ano y (tCO₂e)

$PE_{a,y}$ = São as emissões durante o processo de digestão anaeróbica no ano y (tCO₂e)

$PE_{g,y}$ = São as emissões durante o processo de gaseificação no ano y (tCO₂e)

$PE_{r,y}$ = São as emissões da combustão de CDR/biomassa estabilizada no ano y (tCO₂e)

PE_y = São as emissões da incineração de resíduos no ano y (tCO₂e)

$PE_{w,y}$ = São as emissões do tratamento de águas residuais no ano y (tCO₂e)

$PE_{co-firing,y}$ = São as emissões da geração de energia térmica/geração de energia do derivadas do consumo de combustível fóssil no local durante a co-queima no ano y (tCO₂e)

Emissões decorrentes do uso de eletricidade no local (PE_{elec,y})

Onde a atividade do projeto envolve o consumo de eletricidade de uma central elétrica alimentada com combustível fóssil no local ou consumida da rede, como resultado da atividade do projeto, as emissões de CO₂ são calculadas usando um fator de emissão de carbono para a geração de eletricidade no país.



Entretanto, a atividade do projeto não prevê qualquer consumo de eletricidade, uma vez que seu objetivo também é suprir a demanda de energia interna, antes de despachar para a rede nacional. (Observação: as emissões do projeto decorrentes do consumo de eletricidade não precisam ser calculados, caso esta eletricidade seja gerada pela atividade do projeto. No caso da geração de eletricidade a partir da incineração, as emissões do projeto são estimadas de acordo com as equações 12 ($PE_{g/tri,f,y}$) e 13 (Ai) ou 14 ($PE_{g/tri,f,y}$) fornecidas pela metodologia AM0025 - "Emissões evitadas de resíduos orgânicos através de processos alternativos de tratamento de resíduo" (Versão 13.0.0).).

Conforme os combustíveis fósseis auxiliares são adicionados ao incinerador para garantir uma melhor queima, as emissões de seu uso são estimadas com as equações abaixo.

Emissões decorrentes do uso de combustível no local ($PE_{fuel, on-site,y}$)

Os participantes do projeto devem contabilizar as emissões de CO₂ de qualquer queima de combustível no local (que não seja a geração de eletricidade, por exemplo, veículos utilizados no local, geração de calor para a partida do gaseificador, combustíveis fósseis auxiliares que precisam ser adicionados ao incinerador, geração de calor para o processo mecânico/tratamento térmico, etc.). As emissões são calculadas a partir da quantidade de combustível utilizada e o fator de emissão de CO₂ específico do combustível, como segue:

$$PE_{fuel, on-site,y} = F_{cons,y} * NCV_{fuel} * EF_{fuel} \quad \text{(Equação 18)}$$

Onde:

$PE_{fuel, on-site,y}$	=	São as emissões de CO ₂ devido à queima de combustível no local, no ano y (tCO ₂)
$F_{cons,y}$	=	É o consumo de combustível no local no ano y (kg)
NCV_{fuel}	=	É o valor calórico líquido do combustível (MJ/kg)
EF_{fuel}	=	É o fator de emissões de CO ₂ do combustível (tCO ₂ /MJ)

Os valores locais devem ser preferidos como valores padrão para os poderes caloríficos inferiores e fatores de emissão de CO₂. Se os valores locais não estiverem disponíveis, os participantes do projeto podem utilizar os valores padrão do IPCC para os poderes caloríficos inferiores e os fatores de emissão de CO₂.

Emissões da compostagem ($PE_{c,y}$)

Uma vez que a Atividade do Projeto não abrange o processo de compostagem, esta fonte não é considerada.

Emissões da digestão anaeróbica ($PE_{a,y}$)

A atividade do projeto não apresenta qualquer digestão anaeróbica, portanto esta fonte não é considerada.

Emissões da gaseificação ($PE_{g,y}$) ou combustão do CDR/Biomassa Estabilizada ($PE_{r,y}$) ou incineração de resíduos ($PE_{i,y}$)

A atividade do projeto apresenta o processo de incineração e, portanto, $PE_{i,y}$ é calculada da seguinte forma:

$$PE_{i,y} = PE_{i,f,y} + PE_{i,s,y} \quad \text{(Equação 19)}$$

Onde:



$PE_{i,f,y}$ = São as emissões de CO_2 de resíduos de base fóssil da combustão de biomassa pela incineração de resíduos no ano y (tCO_2e)

$PE_{a,y}$ = São as emissões de N_2O e CH_4 das pilhas finais da combustão de biomassa por incineração de resíduos no ano y (tCO_2e)

Emissões de resíduos fósseis ($PE_{i,f,y}$)

As emissões de CO_2 são calculadas com base na quantidade monitorada de resíduos fósseis alimentados na usina de incineração de resíduos, o conteúdo de carbono derivado de fóssil e a eficiência de combustão. O cálculo de CO_2 derivado da incineração de resíduos de origem fóssil, incluindo resíduos de origem fóssil, é estimado usando uma das seguintes opções:

Opção 1 requer que a quantidade de resíduos do tipo i seja alimentada na usina de incineração de resíduos e a fração do conteúdo de carbono no resíduo tipo i e também exige o monitoramento contínuo da quantidade de cada tipo de resíduo alimentado na usina de incineração de resíduos. E então, a **Opção 2** é utilizada.

Opção 2

$$PE_{i,f,y} = A_{MSW,y} \times FCF_{MSW} \times EF \times \frac{44}{12} \quad \text{(Equação 20)}$$

Onde:

$PE_{i,f,y}$ = São as emissões de CO_2 de resíduos com base em fóssil resultantes da incineração de resíduos ano y (tCO_2e)

$A_{MSW,y}$ = É a quantidade de MSW alimentada na usina de incineração de resíduos (t/ano)

FCF_{MSW} = É a fração de carbono fóssil no MSW (fração)

EF = É a eficácia de combustão dos resíduos (fração)

$44/12$ = é o fator de conversão (tCO_2/tC)



O FCF_{MSW} é baseado no valor padrão do IPCC (Diretrizes do IPCC de 2006 para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa) encontradas em seu 5º volume, Capítulo 2: Dados de Geração, Composição e Gestão de Resíduos, tabela 2.4 (Conteúdo de matéria seca padrão, conteúdo de DOC, conteúdo total de carbono e fração de carbono fóssil de diferentes componentes de RSU)³⁹.

O EF é baseado no valor padrão do IPCC (Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa) dado por seu 5º volume, seção 5.4.1.3 Fator de Oxidação, onde para incineradores de resíduos, assume-se que as eficiências de combustão estão próximas a 100%, enquanto a eficiência de combustão das incinerações a céu aberto é substancialmente inferior. Se fatores de oxidação de incineração de resíduos abaixo de 100% são aplicados, eles precisam ser documentados em detalhes, citando a fonte de dados. A Tabela 5.2 apresenta os fatores de oxidação padrão pelas práticas de gerenciamento e tipos de resíduos. O fator de oxidação em % de entrada de carbono do MSW é de 100% para incineração).

Emissões resultantes da incineração de resíduos ($PE_{i,s,y}$)

Para a atividade do projeto, foi escolhida a **Opção 2** devido aos dados disponíveis:

Opção 2:

$$PE_{g/r/i,s,y} = Q_{biomass,y} \cdot (EF_{N_2O} \cdot GWP_{N_2O} + EF_{CH_4} \cdot GWP_{CH_4}) 10^{-3} \quad \text{(Equação 21)}$$

Onde:

- $Q_{biomass,y}$ = É a quantidade de resíduos incinerados no ano y (toneladas/ano)
- EF_{N_2O} = É o fator de emissão de N_2O agregado para a combustão de resíduos (ton N_2O /tonelada de resíduos)
- EF_{CH_4} = É o fator de emissão de CH_4 agregado para a combustão de resíduos (ton CH_4 /tonelada de resíduos)

As Tabelas 5.4 e 5.3, capítulo 5, volume 5 das diretrizes de 2006 do IPCC 2006 devem ser utilizados para estimar EF_{N_2O} e EF_{CH_4} , respectivamente.

Se o fator de emissão padrão do IPCC for utilizado, um fator conservador deve ser aplicado para compensar pela alta incerteza dos valores IPCC padrão. O nível do fator conservador depende da faixa de incerteza da estimativa dos fatores de emissão padrão de N_2O e CH_4 do IPCC. Os participantes do projeto deverão selecionar o fator conservador apropriado da Tabela 3 abaixo, e deverão multiplicar a estimativa do fator de emissão de N_2O/CH_4 pelo fator conservador.

Tabela 10 – Fatores conservadores

Faixa de incerteza estimada (%)	Banda de incerteza atribuída (%)	Fator conservador onde valores mais altos são mais conservadores
Menor ou igual a 10	7	1,02
Maior que 10 e menor ou igual a 30	20	1,06

³⁹ Disponível em < http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_2_Ch2_Waste_Data.pdf >. Acessado em novembro de 2011.



Maior que 30 e menor ou igual a 50	40	1,12
Maior que 50 e menor ou igual a 100	75	1,21
Maior que 100	150	1,37

Conforme a seção 5.7.1 do capítulo 5, volume 5 das diretrizes de 2006 do IPCC, afirma-se que "Medições diretas ou monitoramento de emissões de N₂O e CH₄ possuem menos incerteza. Para monitoramento contínuo e periódico de emissões, a incerteza depende da precisão dos instrumentos de medição e métodos utilizados. Estes devem estar na ordem de ± 10 por cento. Para medições periódicas, a incerteza também dependerá da estratégia e frequência de amostragem e a incerteza será muito maior. Se os valores padrões para fatores de emissão de N₂O e CH₄ forem utilizados, o nível de incerteza foi estimado em ± 100 ou mais". Portanto, o valor 1,37 é utilizado.

Emissões do tratamento de águas residuais (PE_{w,y})

A atividade do projeto não inclui a liberação de águas residuais.

Emissões decorrentes da geração de energia térmica/geração de eletricidade (do consumo de combustível fóssil no local durante a co-queima) (PE_{co-firing,y})

Os participantes do projeto não apresentam quaisquer outras emissões de CO₂ associadas à combustão de combustíveis fósseis no local durante a co-queima com resíduos (que não seja o uso de eletricidade, conforme mencionado acima (PE_{elec,y}) e do uso de combustível no local (PE_{fuel, on-site,y})).

Cálculo das fugas (LE_y)

As fontes de fugas consideradas na metodologia são as emissões de CO₂ decorrentes do transporte no local de materiais residuais, além das emissões de CH₄ e N₂O resultantes de resíduos da digestão anaeróbica, processos de gaseificação e processamento/combustão de CDR. No caso da incineração de resíduos, as emissões das fugas de resíduos do incinerador MSW deverão ser consideradas. Fugas positivas que possam ocorrer através da substituição de fertilizantes à base de combustíveis fósseis por compostos orgânicos não são consideradas. Se a atividade do projeto é exclusivamente compostagem, então L_y = L_{COMP,y}. Caso contrário, as emissões das fugas devem ser estimadas a partir da seguinte equação:

$$L_y = L_{t,y} + L_{r,y} + L_{i,y} + L_{s,y} + L_{COMP,y} \quad \text{(Equação 22)}$$

Onde:

- L_{t,y} = São as emissões das fugas do transporte aumentado no ano y (tCO₂e)
- L_{r,y} = São as emissões das fugas de resíduos gerados pela digestor anaeróbica, o gaseificador, o processamento/combustão de CDR/biomassa estabilizada, caso seja descartado em aterros sanitários no ano y (tCO₂e)
- L_{i,y} = São as emissões das fugas derivadas de resíduos do incinerador de MSW no ano y (tCO₂e)
- L_{s,y} = são as emissões das fugas do uso final da biomassa estabilizada
- L_{COMP,y} = Emissões de fuga associadas à compostagem no ano y (t CO₂e / yr)

**Emissões do transporte** ($L_{t,y}$)

A atividade do projeto não resulta numa alteração nas emissões do transporte. Isso ocorre porque os resíduos são transportados dos pontos de coleta de resíduos, na área de coleta, para os locais de tratamento ao invés de para aterros sanitários existentes, assim não há aumento significativo.

O local do tratamento descrito neste projeto é mais próximo do que o aterro sanitário e, portanto, não é considerado. Consulte a figura e tabela seguintes.

Tabela 11: Distâncias de Barueri, projeto e aterro sanitário.

	Local da Atividade do Projeto (<i>Estr. Dr. Cícero Borges de Moraes – Barueri – SP</i>) (C)	Local do Aterro Sanitário (<i>Estr. dos Romeiros – Santana do Parnaíba - SP</i>) (B)
<i>Barueri</i> (A)	6 km	17,3 km
Local do Aterro Sanitário (<i>Estr. dos Romeiros – Santana do Parnaíba - SP</i>) (B)	11,4 km	0 km

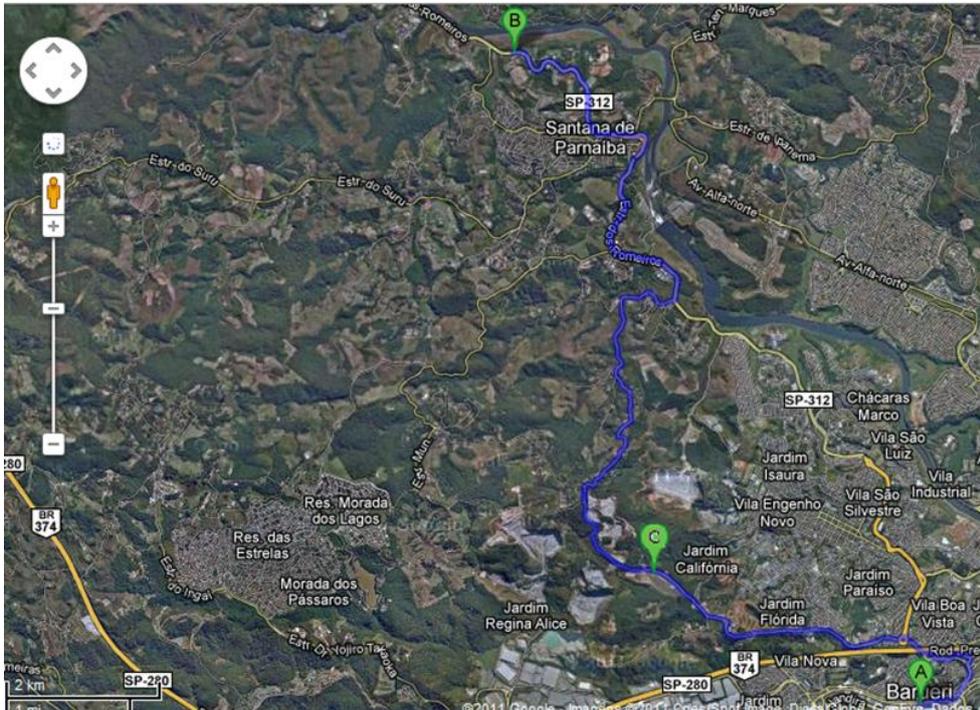


Figura 4: Localização do projeto, aterro sanitário e Barueri

Acima, os participantes do projeto documentaram uma visão geral de pontos de coleta de onde os resíduos serão coletados, sua distância aproximada (em km) até a unidade de tratamento, aterros sanitários existentes e suas distâncias aproximadas (em km) até o uso final mais próximo. E, portanto, não se prevê qualquer aumento no transporte.

Emissões de resíduos do digestor anaeróbico, gaseificador e processamento/combustão do CDR/biomassa estabilizada ou compostos, em caso de descarte em aterros sanitários ($L_{r,y}$)

Para a incineração, não há resíduos do digestor anaeróbico a serem considerados.

Emissões das fugas de resíduos da incineração dos resíduos sólidos urbanos ($L_{i,y}$)

No caso da incineração de resíduos, as emissões das fugas de resíduos da incineração do MSW devem ser considerados para usar as seguintes equações:

Se os resíduos do incinerador contêm até 5% de carbono residual, então:

$$L_{i,y} = A_{residual} \cdot FC_{residual} \cdot \frac{44}{12} \quad \text{(Equação 23)}$$

**Emissões fora do local decorrentes do uso final da biomassa estabilizada ($L_{s,y}$)**

A atividade do projeto não abrange a emissão associada ao uso final sem combustão da biomassa estabilizada (SB). Portanto, este LE não é considerado.

Emissões de fuga geradas por compostagem ($LE_{COMP,y}$)

A atividade do projeto não inclui nenhum processo de compostagem. Portanto, esta fonte de LE não é considerado.

B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação:

Esta seção deve incluir uma compilação das informações sobre os dados e parâmetros que não são monitorados durante todo o período de obtenção de créditos, mas que são determinados apenas uma vez e, portanto, permanecem fixos durante todo o período de obtenção de créditos e estão disponíveis quando a validação é realizada.

Dado / Parâmetro:	OX
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de oxidação (refletindo a quantidade de metano do local de disposição de resíduos (SWDS) que está oxidado no solo ou outro material que cobre os resíduos.
Fonte do dado usada:	Baseado em uma ampla análise de material publicado sobre o assunto, incluindo as Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.
Valor aplicado:	0,1
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Quando o metano passa pela camada superior, parte dele é oxidado pela bactéria metanotrófica para produzir CO ₂ . O fator de oxidação representa a proporção de metano que é oxidado para CO ₂ . Isso deve ser distinguido do fator de correção de metano (MCF) que deve ser considerado para a situação em que o ar ambiente entra no LDRS e evita que o metano seja formado na camada superior do LDRS.
Comentário:	

Dado / Parâmetro:	F
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fração de metano no gás do SWDS (fração volumétrica)
Fonte do dado usada:	Diretrizes do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, 2006
Valor aplicado:	0,5
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos	Durante a biodegradação, o material orgânico é convertido em uma mistura de metano e dióxido de carbono.



métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	
Comentário:	

Dado / Parâmetro:	DOC_{f,default}
Unidade do dado:	Fração de peso
Descrição:	O valor padrão para a fração de carbono orgânico degradável (DOC) em MSW que se decompõe no LDRS.
Fonte do dado usada:	Diretrizes do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, 2006
Valor aplicado:	0,5
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Este fator reflete o fato de que uma parte do carbono orgânico degradável não se degrada, ou o faz muito lentamente, no SWDS. Esse valor padrão pode ser usado somente para i) Aplicação A; ou ii) Aplicação B se a ferramenta for aplicada ao RSM.
Comentário:	A atividade do projeto pertence a Aplicação B:

Dado / Parâmetro:	MCF_{default}
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de correção do metano
Fonte do dado usada:	Diretrizes do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, 2006
Valor aplicado:	1,0
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	O aterro sanitário de <i>Barueri</i> é um SWDS anaeróbico gerenciado, apresentando uma colocação controlada de resíduos que apresentam as três características seguintes, especificando as áreas de depósito, um grau de controle de coleta e um grau de controle de incêndios. E o projeto inclui a presença do material de cobertura, compactação mecânica e nivelamento dos resíduos.
Comentário:	O MCF compensa o fato de que o SWDS não gerenciado produz menos metano de certa quantidade de resíduos do que o SWDS gerenciado, pois uma grande fração dos resíduos decompõe-se aerobiamente nas camadas superiores do SWDS não gerenciado.

Dado / Parâmetro:	DOC_j
Unidade do dado:	-
Descrição:	A fração de carbono orgânico degradável no tipo de resíduo <i>j</i> (fração de peso)
Fonte do dado usada:	IPCC: Diretrizes de 2006 para inventários nacionais de gases de efeito estufa



	(adaptado do Volume 5, Tabelas 2.4 e 2.5)	
Valor aplicado:	DOCj orgânico (alimento, resíduos alimentícios, bebidas e tabaco (não em forma de lodo))	15%
	DOCj Celulose, papel e papelão (não em forma de lodo)	40%
	DOCj têxteis	24%
	DOCj madeira e derivados de madeira	43%
	DOCj Outros (que não sejam alimentos) resíduos putrescíveis orgânicos de jardins e parques	20%
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	<p>Estes valores foram considerados uma vez que representam frações de carbono orgânico degradável em resíduos úmidos, conforme ele é aplicado para o local do projeto. O procedimento para o teste de perda de ignição está descrito no BS EN 15169:2007 Caracterização de resíduos Determinação de perda de ignição em resíduos, lodo e sedimentos.</p> <p>As porcentagens listadas se baseiam em base úmida de resíduos, que são as concentrações nos resíduos conforme fornecidos ao SWDS. As Diretrizes do IPCC também especificam valores da fração de carbono orgânico degradável (DOC) em base seca de resíduos, que são as concentrações após a remoção completa de toda a umidade dos resíduos, o que não é considerado prático nessa situação.</p>	
Comentário:		

Dado / Parâmetro:	k_j	
Unidade do dado:	1/ano	
Descrição:	Taxa de degradação para o tipo de resíduo j	
Fonte do dado usada:	Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (adaptado do Volume 5, Tabela 3.3) - (Ferramenta metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos (versão 06.0.1))	
Valor aplicado:	Tipo de resíduo	K_j (tropical e úmido)
	Polpa, papel e papelão	0,07
	Alimentos, resíduos alimentícios, lodo de esgoto, bebidas e tabaco	0,40
	Têxteis	0,07
	Madeira, derivados de madeira e palha	0,035
	Outros (que não sejam alimentos) resíduos putrescíveis orgânicos de jardins e parques	0,17
	TMA ⁴⁰	21,3 °C

⁴⁰ CIIAGRO - Centro integrado de informações agrometeorológicas.

<http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Listagens/Resenha/LResenhaLocal.asp> (busque por Jundiaí e São Paulo que são as cidades mais próximas de Barueri)



	PMA	1.516,5 mm
	PET	Não se aplica
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Os aterros sanitários no Brasil são LDRS anaeróbicos e gerenciados, localizado em regiões tropicais (temperatura média anual > 20°C) e úmidas (precipitação média anual > 1.000 mm).	
Comentário:		

Dado / Parâmetro:	GWP_{N2O}
Unidade do dado:	tCO ₂ e/tN ₂ O
Descrição:	Potencial de Aquecimento Global (GWP) do N2O, válido para o período de compromisso relevante
Fonte do dado usada:	IPCC
Valor aplicado:	310
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Este valor é aplicado para o primeiro período do período de compromisso. Deverá ser atualizado de acordo com as futuras decisões COP/MOP, se houver.
Comentário:	

Dado / Parâmetro:	GWP_{CH4}
Unidade do dado:	tCO ₂ e/tCH ₄
Descrição:	Potencial de Aquecimento Global do metano
Fonte do dado usada:	IPCC
Valor aplicado:	21
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Este valor é aplicado para o primeiro período do período de compromisso. Deverá ser atualizado de acordo com quaisquer decisões futuras da COP/MOP.
Comentário:	

Dado / Parâmetro:	AF
Unidade do dado:	%
Descrição:	Metano destruído devido a exigências regulatórias ou outras
Fonte do dado usada:	Redução das incertezas sobre o metano recuperado (R) em inventários de emissões de gases de efeito estufa pelo tratamento de resíduos e sobre o parâmetro Fator de Ajuste (AF) em projetos de coleta e destruição de metano em aterros sanitários no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo



	(MDL). MAGALHÃES, G. H. C., ALVES, J. W. S., SANTO FILHO, F., COSTA, R. M. e KELSON, M.. São Paulo, Brasil, 2010 (Disponível em < http://homologa.ambiente.sp.gov.br/biogas/docs/artigos_dissertacoes/magalhães_alves_santofilho_costa_kelson.pdf >. Acessado em novembro de 2011).
Valor aplicado:	0,54%
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	De acordo com estudos de especialista que informa a compreensão de emissões de metano a partir de sistemas passivos nos aterros sanitários do Brasil.
Comentário:	O Fator de Ajuste deverá ser analisado no início de cada período de obtenção de créditos, levando em consideração a quantidade de queima em chamas de GEE que ocorre como parte da prática comum do setor e/ou da norma naquele ponto no futuro. Uma vez que esta atividade de projeto terá uma duração fixa de 10 anos, este parâmetro não será renovado.

Dado / Parâmetro:	NCV_{fuel}
Unidade do dado:	MJ/kg
Descrição:	Poder calorífico inferior do combustível (gás natural)
Fonte do dado usada:	Dados específicos do país concedidos pela <i>COMGÁS – Companhia de Gás de São Paulo</i> (disponível em: < http://www.comgas.com.br/quero_industria/gasnatural/beneficios.asp >. Acessado em novembro de 2011) de acordo com a orientação do Conselho.
Valor aplicado:	51,34
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Dados específicos do país disponíveis no site oficial.
Comentário:	Ex ante

Dado / Parâmetro:	EF_{fuel}
Unidade do dado:	tCO ₂ /MJ
Descrição:	Fator de emissão do combustível
Fonte do dado usada:	Diretrizes 2006 do IPCC sobre Inventários Nacionais de GEE - Volume 2: - Energia - Tabela 2.2
Valor aplicado:	0,0000561
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Os valores padrão do IPCC foram utilizados uma vez que dados específicos do país ou projeto não estavam disponíveis ou eram difíceis de obter.



aplicados:	
Comentário:	Não se aplica

Dado / Parâmetro:	EF_{N_2O}
Unidade do dado:	kgN ₂ O/tonelada de resíduos (seco)
Descrição:	Fator de emissão de N ₂ O agregado para incineração de resíduos
Fonte do dado usada:	Tabela 5.6 das Diretrizes 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa
Valor aplicado:	0,05
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Os valores padrão do IPCC foram utilizados uma vez que dados específicos do país ou projeto não estavam disponíveis ou eram difíceis de obter.
Comentário:	

Dado / Parâmetro:	EF_{CH_4}
Unidade do dado:	KgCH ₄ /tonelada de resíduos (seco)
Descrição:	Fator de emissão de CH ₄ agregado para incineração de resíduos
Fonte do dado usada:	De acordo com a orientação do Conselho, os valores padrão do IPCC devem ser utilizados somente quando os dados específicos do país ou projeto não estiverem disponíveis ou forem difíceis de obter
Valor aplicado:	0,0002
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Os valores padrão do IPCC foram utilizados uma vez que dados específicos do país ou projeto não estavam disponíveis ou eram difíceis de obter.
Comentário:	

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

Seguindo a AM0025 - "Emissões de resíduos orgânicos evitadas por meio de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0), o cálculo para redução de emissões é apresentado.

Emissões da linha de base (BE_y)

Para calcular as emissões da linha de base, os participantes do projeto deverão utilizar a Equação 2, que é explicada na seção B.6.1. Os resultados são apresentados::

Tabela 12 – Resultados do cálculo das emissões da linha de base

BE_y	MBy	$MDreg,y$	$BEen,y$
--------	-------	-----------	----------



	<i>tCO2</i>	<i>tCO2</i>	<i>tCO2</i>	<i>tCO2</i>
2014	43.616	26.937	145	16.824
2015	125.463	85.546	462	40.378
2016	163.910	124.202	671	40.378
2017	190.672	151.110	816	40.378
2018	209.537	170.077	918	40.378
2019	223.046	183.659	992	40.378
2020	232.908	193.575	1.045	40.378
2021	240.271	200.978	1.085	40.378
2022	245.911	206.649	1.116	40.378
2023	250.348	211.110	1.140	40.378
2024	197.745	175.137	946	23.554

Com a intenção de estimar $MD_{reg,y}$ a partir da equação 6, uma estimativa ex-ante conservadora da quantidade de metano que é destruída/queimada durante o ano, em toneladas de CO₂e, será feita seguindo as especificações de AM0025 - "Emissões evitadas de resíduos orgânicos através de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0), que propõe o uso da quantidade de metano que seria gerada no aterro sanitário convertida para dióxido de carbono ($BE_{CH_4,SWDS,y}$) a partir da premissa da Equação 3 ($MB_y = BE_{CH_4,SWDS,y}$) e também a emissão relacionada ao metano queimado na linha de base (aterro sanitário), utilizando um Fator de Ajuste de 0,54% (fonte: Reduzindo incertezas sobre metano recuperado (R) em inventários de emissões de gases de efeito estufa por tratamento de resíduos e no parâmetro Fator de Ajuste (AF) em projetos para coleta e destruição de metano em aterros sanitários de acordo com o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) MAGALHÃES, G. H. C., ALVES, J. W. S., SANTO FILHO, F., COSTA, R. M. e KELSON, M.. São Paulo, Brasil, 2010), conforme apresentado abaixo:

Tabela 13 – Resultados para o metano que seria destruído na ausência da atividade do projeto no ano y ($MD_{reg,y}$)

	MDreg,y	MBy	AF
	<i>tCO2</i>	<i>tCO2</i>	%
2014	145	26.937	0,54%
2015	462	85.546	0,54%
2016	671	124.202	0,54%
2017	816	151.110	0,54%
2018	918	170.077	0,54%
2019	992	183.659	0,54%
2020	1.045	193.575	0,54%
2021	1.085	200.978	0,54%
2022	1.116	206.649	0,54%
2023	1.140	211.110	0,54%
2024	946	175.137	0,54%



Para calcular MB_y é utilizada a *ferramenta metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos (versão 06.0.1)*. Para avaliar o parâmetro $BE_{CH_4,SWDS,y}$ a última versão da ferramenta mencionada deve ser utilizada. A *quantidade de metano que, na ausência da atividade do projeto, seria gerada pela disposição de resíduos no local de disposição de resíduos sólidos ($BE_{CH_4,SWDS,y}$) é calculada com base em um modelo de decaimento de primeira ordem (FOD), que diferencia os tipos de resíduos (chamados de j) com respectiva taxa de decaimento constante, k_j , e frações de carbono orgânico degradável (DOC $_j$). O modelo de FOD calcula o metano gerado no ano y (um período de 12 meses consecutivos) ou baseado por mês m nos fluxos de resíduos dos resíduos tipo j ($W_{i,x}$) descartados em LDRS em um período de tempo específico (anos ou meses). Os outros parâmetros a serem incluídos na Equação 4 foram descritos nas seções B.6.1 e B.6.2:*

Tabela 14 – Resultados de $BE_{CH_4,SWDS,y}$

	BE CH₄,swds,y tCO₂
2014	26.937
2015	85.546
2016	124.202
2017	151.110
2018	170.077
2019	183.659
2020	193.575
2021	200.978
2022	206.649
2023	211.110
2024	175.137

Como foi mostrado na seção B.6.1, o único valor que não é um padrão dado pela metodologia é $W_{j,x}$, que representa a quantidade de resíduos descartada no SWDS naquele ano. A Equação 5 também diferencia os tipos de resíduos entre uma lista dada para DOC (carbono orgânico degradável) e k (taxa de degradação), que faz referência a:

Tabela 15 – Lista de tipos de resíduos, seguindo as especificações DOC e k

DOC	k
Madeira e derivados de madeira	Celulose, papel, papelão (não em forma de lodo), têxtil
Celulose, papel e papelão (não em forma de lodo)	Madeira, derivados de madeira e palha
Alimentos, resíduos alimentícios, bebidas e tabaco (não em forma de lodo)	Outros (que não sejam alimentos) resíduos putrescíveis orgânicos de jardins e parques
Têxteis	Alimentos, resíduos alimentícios, lodo de esgoto, bebidas e tabaco
Resíduos de jardins, pátios e parques	-
Vidro, plástico, metal e outros resíduos inertes	-



Então, é necessário verificar o tipo de resíduo seguindo estas listas a fim de aplicar o fator correto para cada tipo de resíduo (denominado $A_{j,x}$ pela metodologia referida). Sendo assim, para a Atividade do Projeto, a composição dos resíduos foi identificada e também seus percentuais na quantidade total, conforme apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 16 – Proporção de cada tipo de resíduos a serem fornecidos para a Atividade do Projeto

Tipo de resíduo		
Resíduos	Unidade	Proporção
Madeira, derivados de madeira	%	0,55
Celulose, papel e papelão (não em forma de lodo)	%	8,22
Alimentos, resíduos alimentícios, lodo de esgoto, bebidas e tabaco	%	71,25
Têxteis	%	1,43
Vidro, plástico, metal e outros resíduos inertes	%	18,54

Fonte: dados fornecidos pelo participante do projeto. Detalhes fornecidos na seção B.7.2.

E então, para o cálculo da Equação 5, a quantidade (em toneladas ao ano) de resíduos é:

Tabela 17 – Quantidade de resíduos aplicando a Equação 5

Ano	Alimento	Papel	Têxteis	Madeira
2014	81.274	9.379	1.637	628
2015	195.057	22.510	3.928	1.506
2016	195.057	22.510	3.928	1.506
2017	195.057	22.510	3.928	1.506
2018	195.057	22.510	3.928	1.506
2019	195.057	22.510	3.928	1.506
2020	195.057	22.510	3.928	1.506
2021	195.057	22.510	3.928	1.506
2022	195.057	22.510	3.928	1.506
2023	195.057	22.510	3.928	1.506
2024	113.784	13.131	2.291	879

Emissões da linha de base a partir da geração de energia

Para o Cenário 1 (identificado na seção B.4), $BE_{EN,y}$ é determinado considerando apenas as emissões da linha de base da eletricidade gerada, utilizando o calor de combustão da incineração na atividade do projeto e exportada para a rede, onde a quantidade de geração de eletricidade líquida fornecida pela planta do projeto à rede no ano y ($EG_{d,y}$, em MWh/ano, pela Equação 8) foi determinada, para fins da estimativa *ex-ante*, como sendo igual à média de energia garantida, ~~como estimada através de sua capacidade total instalada~~ (17,526 MW) multiplicada pelo número de horas de operação no ano (7.800 h). Estes números resultam em uma geração de eletricidade pela planta considerada nesta Atividade de Projeto do MDL igual a 136.702,8. MWh/ano.



O Fator de Emissão de CO₂ da geração de energia elétrica verificada no Sistema Interligado Nacional (SIN) do Brasil é calculado a partir dos registros de geração das plantas despachadas e consolidadas pelo Operador Nacional do Sistema (ONS) e, especialmente, para centrais termelétricas (baseadas em combustível fóssil). O procedimento de cálculo do fator de emissão de CO₂ foi desenvolvido em conjunto com o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) e o Ministério de Minas e Energia (MME), seguindo como base a Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico (versão 2.2.1). Este procedimento está em conformidade com as práticas operativas do SIN, reguladas pela ANEEL (*Agência Nacional de Energia Elétrica*).

Seguindo essa sistemática, o Fator de Emissão de CO₂ começou a ser calculado pelo ONS para o Sistema Interligado Nacional e está disponível para consulta online pelos público e investidores interessados. Adicionalmente, o MCT fornece, além do fator de emissão, um manual descritivo das fórmulas utilizadas nos cálculos do fator. Portanto, o fator de emissão resultante de 2010 ($EF_{grid,CM,y}$) é de 0,3100 tCO₂e/MWh para 2010, uma vez que a Margem de Operação está avaliada em 0,4796 tCO₂e/MWh e a Margem de Construção em 0,1404 tCO₂e/MWh. Ao aplicar a média aritmética, atinge-se o valor de 0,3100 tCO₂e/MWh para o fator de emissão da Rede Elétrica Brasileira, onde haviam dados disponíveis para a atividade do projeto.

A margem de operação para o limite do projeto é calculada *ex-post* utilizando a média ponderada de geração completa para o ano de linha de base. A quantidade de consumo de combustível para a geração térmica do limite do projeto está disponível para a AND brasileira. O $EF_{grid,OM,y}$ médio da atividade do projeto é 0,4796 (kg CO₂e/kWh) em 2010. Os valores são dados nas tabelas 13 abaixo.

Tabela 18 –Valores de $EF_{grid,OM,y}$ em 2010

Fator de emissão da Rede Nacional Brasileira 2010												
Fator Médio Mensal (tCO ₂ /MWh)												
Mês												
Jan	Fev	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
0,2111	0,2798	0,2428	0,2379	0,3405	0,4809	0,4347	0,6848	0,7306	0,7320	0,7341	0,6348	0,4796

A abordagem de margem de construção visa fazer a "melhor adivinhação" sobre o tipo de instalação de geração de energia que de outro modo seria construída, na ausência do projeto de mitigação de GEE. Para a atividade do projeto, os dados baseados no ano de 2010 são dados através do ONS. Os valores de geração de energia são definidos através do operador de mercado atacadista de energia elétrica (CCEE).

A margem de construção é estimada *ex-post*, com base nas plantas construídas mais recentemente, que compõe a geração anual maior comparada aos 20% recém-construídos, e assim eles representam as adições de capacidade ao sistema. O $EF_{grid,BM,y}$ das plantas selecionadas é de 0,1404 em 2010.

Finalmente, o fator de emissão da linha de base $EF_{grid,CM,y}$ é calculado como a média ponderada do fator de emissão da Margem de Operação ($EF_{grid,OM,y}$) e o fator de emissão da Margem de Construção ($EF_{grid,BM,y}$):

$$EF_{grid,CM,y} = (\omega_{BM} * EF_{grid,BM,y}) + (\omega_{OM} * EF_{grid,OM,y}) \quad \text{Equação 11}$$

Onde:

$$\omega_{BM} = 0,5$$

$$\omega_{OM} = 0,5$$

Ambos ω_{BM} e ω_{OM} têm um valor de 0,5 porque a atividade do projeto não é do tipo geração de energia eólica e solar.



Tabela 19 –Valores da emissão de eletricidade da linha de base

	BE_{EN,y}	BE_{elec,y}
	<i>tCO₂</i>	<i>tCO₂</i>
2014	16.824	16.824
2015	40.378	40.378
2016	40.378	40.378
2017	40.378	40.378
2018	40.378	40.378
2019	40.378	40.378
2020	40.378	40.378
2021	40.378	40.378
2022	40.378	40.378
2023	40.378	40.378
2024	23.554	23.554

Emissões do Projeto (PE_y)

As fontes aplicáveis de emissões do projeto são, a partir da Equação 12, emissões locais devido ao consumo de combustível no local no ano y ($PE_{fuel, on-site,y}$) e as emissões resultantes da incineração de resíduos no ano y ($PE_{i,y}$). O combustível fóssil considerado no primeiro parâmetro é o gás natural utilizado com combustíveis fósseis auxiliares que precisam ser adicionados ao incinerador. O NVC_{fuel} utilizado é avaliado em 51,34 MJ/kg (onde as informações fornecidas pela Comgás são utilizadas, como explicado nas seções B.6.1 e B.6.2). Também o EF_{fuel} que representa o fator de emissões de CO₂ do combustível foi avaliado em 0,0000561 tCO₂/MJ (com base no IPCC, 2006 como descrito nas seções anteriores). O $F_{cons,y}$, o consumo de combustível no local no ano y , é considerado como sendo uma média de 497.900 kg por ano (650.000 Nm³/ano * 0.766 kg/m³⁴¹ conforme afirmação de especialista técnico⁴²). E o valor anual obtido por este tipo de Emissão do Projeto é de 1.434 tCO₂e.

As emissões do projeto devido ao processo de incineração, $PE_{i,y}$, é calculada com base nas emissões de CO₂ de resíduos com base em fósseis resultantes da combustão de biomassa na incineração de resíduos no ano y e as emissões de N₂O e CH₄ das pilhas finais da combustão de biomassa na incineração de resíduos no ano y nas Equações 14, 15 e 16.

Para a primeira estimativa ($PE_{i,t,v}$), a opção 2 de possibilidades dadas pela metodologia mencionada é utilizada. Uma quantidade diária de 750 toneladas de resíduos ($A_{msw,y}$) e a proporção dada na tabela 16 acima influem a identificação do FCF_{msw} , que considera plástico, têxteis⁴³ e papel para apresentar a Fração de Carbono Fóssil. Para calcular o FC livre de cada tipo de resíduo, a fração de carbono fóssil do

⁴¹ Dado por fornecedor de gás natural local. Disponível em <http://www.comgas.com.br/quero_industria/gasnatural/beneficios.asp>. Acessado em abril de 2012.

⁴² Acompanhando o Parágrafo 84 da versão 01.2 do MVV "O EOD deve cruzar a informação fornecida no DCP com outras fontes verificáveis e confiáveis, tais como o parecer de um especialista local, se possível." Essa informação foi fornecida pela Keppel Sighers por e-mail em 6 de março de 2012. Essa informação foi apresentada para a Equipe de Validação.

⁴³ 40 por cento dos têxteis são considerados sintéticos (padrão). Análise de especialista pelos autores. IPCC, 2006



total de carbono é multiplicada pelo conteúdo total de carbono de peso seco e, sequencialmente multiplicada pelo conteúdo de matéria seca em % de peso úmido.

A quantidade de 750 toneladas/dia é uma estimativa fornecida na seção 4.2.2 da Proposta Técnica da Foxx Soluções Ambientais Ltda. para o Processo de Licitação 023/2010 do Município de Barueri. Desse valor total, prevê-se, com base nas informações fornecidas em 2010 (no período do processo de licitação), que 490,4 toneladas/dia vêm do Município de Barueri e 259,6 toneladas de outros clientes (Carapicuíba e Santana de Parnaíba). Essa é uma média para o período inteiro do projeto (para 30 anos a partir da assinatura do contrato).

O resultado é dado a seguir:

Tabela 20 – Cálculo do FCF_{msw}

	Carbono fóssil fração em % de carbono total	Carbono total Conteúdo em % de peso seco	Matéria seca conteúdo em % do peso úmido	FCF msw
Plástico	100%	75%	100%	75,00%
Têxteis	20%	50%	80%	8,00%
Papel	1%	46%	90%	0,41%

Além disso, o último parâmetro dado na Equação 15 é a eficácia de combustão do incinerador, que deve ser de aproximadamente 100% (IPCC, 2006). E então, o PE_{i,f,y} é dado abaixo:

Tabela 21 – Emissões de CO₂ de resíduos baseados em fósseis resultantes da incineração de resíduos no ano y

	PE _{i,f,y} tCO ₂	A _{msw,y} ton/y	FCF msw fração	EF fração
2014	45.293	114.063	0,1083	1
2015	108.703	273.750	0,1083	1
2016	108.703	273.750	0,1083	1
2017	108.703	273.750	0,1083	1
2018	108.703	273.750	0,1083	1
2019	108.703	273.750	0,1083	1
2020	108.703	273.750	0,1083	1
2021	108.703	273.750	0,1083	1
2022	108.703	273.750	0,1083	1
2023	108.703	273.750	0,1083	1
2024	63.410	159.688	0,1083	1

Para a Equação 16, os seguintes parâmetros são aplicados a fim de estimar as Emissões decorrentes da incineração de resíduos através da opção 2 da metodologia citada.

Tabela 22 – Parâmetros utilizados para o cálculo de emissões do projeto devido a incineração de resíduos

EF N ₂ O	GWP N ₂ O	EF CH ₄	GWP CH ₄	Fator conservador
tonN ₂ O/toneladas de resíduos	tonCO ₂ /tonN ₂ O	tonCH ₄ /toneladas de resíduos	tonCO ₂ /tonCH ₄	-
0,0500	310	0,0002	21	1,37



Usando estes parâmetros na fórmula 16, obtém-se um tCO₂e anual de 5,815, que é influenciado pela quantidade de resíduos queimados no ano y ($Q_{\text{biomass},y}$).

Tabela 23 – Estimativas de emissões do projeto devido ao processo de incineração

	PEi,y	PEi,f,y	PEi,s,y
	<i>tCO₂</i>	<i>tCO₂</i>	<i>tCO₂</i>
2014	47.716	45.293	2.423
2015	114.517	108.703	5.815
2016	114.517	108.703	5.815
2017	114.517	108.703	5.815
2018	114.517	108.703	5.815
2019	114.517	108.703	5.815
2020	114.517	108.703	5.815
2021	114.517	108.703	5.815
2022	114.517	108.703	5.815
2023	114.517	108.703	5.815
2024	66.802	63.410	3.392

Cálculo das fugas (LE_y)

A fonte de fugas considerada na atividade do projeto proposta são as emissões das fugas dos resíduos do incinerador MSW no ano y ($L_{i,y}$). A Equação 18 aplica os seguintes parâmetros:

Tabela 24 – Parâmetros para o cálculo de $L_{i,y}$

Resíduos da incineração	15%	%
FC residual	3%	%

Uma vez que a atividade do projeto apresenta resíduos do incinerador contendo até 5% de carbono residual, seguindo as especificações do fabricante⁴⁴, a equação 18 é assumida, e portanto:

Tabela 26 – Cálculo de $L_{i,y}$

	L_{i,y}	A residual	FC residual
	<i>tCO₂</i>	<i>t/y</i>	%
2014	1.882	17.109	3%
2015	4.517	41.063	3%
2016	4.517	41.063	3%
2017	4.517	41.063	3%

⁴⁴ Com base na garantia *Kepel Seghers* - seção 4.1 Documento datado de dezembro de 2011 denominado "Propostas para: Garantias da usina de Recuperação de Energia de Barueri" declara que "o carbono orgânico total máximo (TOC) nas cinzas de fundo serão menor que 3%".



2018	4.517	41.063	3%
2019	4.517	41.063	3%
2020	4.517	41.063	3%
2021	4.517	41.063	3%
2022	4.517	41.063	3%
2023	4.517	41.063	3%
2024	2.635	23.953	3%

Reduções de emissões (ER_y)

As reduções de emissões apresentam o seguinte:

Ano		Emissões do projeto (tCO ₂)	Emissões da linha de base (tCO ₂)	Fugas (tCO ₂)	Reduções de emissões (tCO ₂)
1	2014*	48.313	43.616	1.882	(6.579)
2	2015	115.952	125.463	4.517	4.994
3	2016	115.952	163.910	4.517	43.441
4	2017	115.952	190.672	4.517	70.204
5	2018	115.952	209.537	4.517	89.068
6	2019	115.952	223.046	4.517	102.577
7	2020	115.952	232.908	4.517	112.439
8	2021	115.952	240.271	4.517	119.803
9	2022	115.952	245.911	4.517	125.443
10	2023	115.952	250.348	4.517	129.880
11	2024*	67.638	197.745	2.635	127.472
Total		1.159.516	2.123.426	45.169	918.742

* De 1 de agosto de 2014 a 31 de julho de 2024.

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

Ano	Estimativa de emissões da atividade do projeto (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa das emissões da linha de base (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa das fugas (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa do total de reduções de emissões (toneladas de CO ₂ e)
2014*	48.313	43.616	1.882	-6.579
2015	115.952	125.463	4.517	4.994
2016	115.952	163.910	4.517	43.441
2017	115.952	190.672	4.517	70.204
2018	115.952	209.537	4.517	89.068
2019	115.952	223.046	4.517	102.577
2020	115.952	232.908	4.517	112.439
2021	115.952	240.271	4.517	119.803



2022	115.952	245.911	4.517	125.443
2023	115.952	250.348	4.517	129.880
2024**	67.638	197.745	2.635	127.472
Total (toneladas de CO₂e)	1.159.516	2.123.426	45.169	918.742

* Desde 1 de agosto

* Até 31 de julho

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

Os dados monitorados e exigidos para verificação e emissão serão mantidos por dois anos após o final do período de obtenção de créditos ou da última emissão de RCEs para esta atividade do projeto, o que ocorrer por último. Os parâmetros para o cálculo do fator de emissão foram escolhidos ex-ante (veja a Seção B.6.2).

B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:

Dado / Parâmetro:	Φ_{default}
Unidade do dado:	-
Descrição:	Valor padrão para o fator de correção do modelo para contabilizar as incertezas do modelo
Fonte do dado a ser usada:	Ferramenta metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos" (versão 06.0.1) - valor padrão para condições úmidas/molhadas de acordo com a Aplicação B.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0,99
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Esse valor (ferramenta) é exigido na metodologia AM0025 - "Emissões de resíduos orgânicos evitadas por meio de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0).
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Calculado anualmente:
Comentário:	

Dado / Parâmetro:	$F_{\text{cons},y}$
Unidade do dado:	Kg
Descrição:	Consumo de combustível no local durante o ano y do período de obtenção de créditos



Fonte do dado a ser usada:	Faturas de combustível pagas
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	497.900 (número estimado de acordo com informação de especialista técnico. Para detalhes, consulte a seção B.6.3)
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Não se aplica
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	A quantidade de combustível será derivada das faturas de combustível pagas (obrigação administrativa) e monitorada anualmente.
Comentário:	Este parâmetro inclui os combustíveis fósseis auxiliares que precisam ser adicionados ao incinerador ou utilizados para o processo de tratamento mecânico ou térmico Para a estimativa ex-ante, o valor foi utilizado de acordo com a afirmação do especialista técnico ⁴⁵ .

Dado / Parâmetro:	$A_{MSW,y}$
Unidade do dado:	toneladas/ano
Descrição:	Quantidade de MSW alimentado na unidade de incineração de resíduos
Fonte do dado a ser usada:	Participantes do projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	273.750
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	<u>Ao acessar o complexo, os caminhões serão pesados com os resíduos (carregados) na balança de "ENTRADA", depois descarregarão os resíduos e serão novamente pesados na balança de "SAÍDA". Um leitor de cartão magnético e um cartão exclusivo para cada veículo de transporte serão usados para correlacionar o número de registro do veículo e o peso do veículo na entrada e na saída, e a tara, a quantidade de resíduo e a hora de entrega. Todas as transações serão registradas no armazenamento informatizado dos dados de pesagem. No caso de veículos que não tenham um cartão magnético registrado, será necessário incorporar os detalhes da transação manualmente. Medido com balanças/células de carga calibradas. Continuamente, agregado ao menos anualmente.</u>
Procedimentos de	<u>Esses dados serão armazenados e correlacionados de maneira semelhante à</u>

⁴⁵ Acompanhando o Parágrafo 84 da versão 01.2 do MVV "O EOD deve cruzar a informação fornecida no DCP com outras fontes verificáveis e confiáveis, tais como o parecer de um especialista local, se possível."



GQ/CQ:	<u>descrita acima. Como alternativa, será feita uma pesagem interconectada à sala de controle, para que os detalhes da transação sejam incorporados no armazenamento informatizado de dados pelo operador. Será impresso um bilhete na saída da pesagem com os detalhes da transação. A precisão do sistema de pesagem é de 99% e as balanças serão calibradas regularmente, de acordo com as normas atuais, segundo a descrição na Proposta Técnica da <i>Foxx Soluções Ambientais Ltda.</i> para a Prefeitura de Osasco, <i>Ecoosasco Ambiental S.A.</i> - Agregados de maneira contínua, pelo menos anualmente.</u>
Comentário:	

Dado / Parâmetro:	z
Unidade do dado:	-
Descrição:	Número de amostras coletadas durante o ano x
Fonte do dado a ser usada:	Participantes do projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	1 (para estimativa ex-ante)
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Anual. O conteúdo dos recipientes para análise gravimétrica pode ser despejado na mesa de triagem, consistindo de duas peneiras em séries com redes. Cada grupo pode ser pesado separadamente e os grupos de Espesso e Médio devem ser encaminhados para triagem. Triagem do material e parte da amostra, separados de acordo com as seguintes classificações para o grupo de Espesso e Médio. A classificação deve ser feita em: Resíduo Orgânico, Papel / Papelão, vidros, metais, compostos, plásticos, têxteis, têxteis sanitários, combustíveis diversos, não combustíveis diversos e resíduos especiais. Cada material deve ser pesado separadamente para se obter a fração de sua composição de porcentagem gravimétrica da amostra do resíduo.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Este parâmetro só precisa ser monitorado se o resíduo que não é descartado incluir diversas categorias de resíduos j, como categorizado nas tabelas de DOC _j e k _j . Considerando que a atividade de projeto está dentro desse caso, o PP monitorará esse parâmetro quatro vezes ao ano.
Comentário:	

Dado / Parâmetro:	a, b, c, d, e, g						
Unidade do dado:	%						
Descrição:	Efeito da incerteza em diferentes parâmetros						
Fonte do dado a ser usada:	Participantes do projeto						
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Utilizou as instruções na ferramenta metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos" (versão 06.0.1). Valores aplicados: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>a</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>5%</td> </tr> </table>	a	2%	b	10%	c	5%
a	2%						
b	10%						
c	5%						



	d	0%	
	e	0%	
	g	5%	
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Anualmente se as condições descritas nas Instruções para seleção de fator na Tabela 3 da ferramenta metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos" (versão 06.0.1) sofrerem alterações (ex: uma alteração em como o peso do resíduo é deve ser medido) Uma vez para o período de obtenção de crédito, se essas condições não forem alteradas.		
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	-		
Comentário:	Para detalhes, consulte a seção B.6.1. Utilizado na Opção 2 para determinar o fator de correção modelo		

Dado / Parâmetro:	FCF_{MSW}
Unidade do dado:	Fração
Descrição:	Fração de carbono fóssil no MSW
Fonte do dado a ser usada:	Exemplos de medições pelos participantes do projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0,1083
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	<p>As seguintes normas devem ser utilizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASTM D6866-08: "Métodos de Teste Padrão para a Determinação de Conteúdo Biobaseado de Amostras Sólidas, Líquidas e Gasosas utilizando a Análise de Radiocarbono"; • ATSM D7459-08: "Prática Padrão para a Coleta de Amostras Integradas para a Especificação de Biomassa (Biogênica) e Dióxido de Carbono Derivado de Fósseis Emitidos a partir de Fontes de Emissões Estacionárias"
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	O tamanho e a frequência da amostragem devem ser estatisticamente significativos com uma faixa de incerteza máxima de 20% em um nível de confiança de 95%. No mínimo, a amostragem deve ser realizada quatro vezes ao ano. As amostras precisam ser representativas de todas as categorias de resíduos. A EOD precisa verificar a consistência entre a composição da amostra enviada aos laboratórios para determinar o carbono fóssil no resíduo e o resíduo real recebido no local. Os proponentes do projeto precisam manter registros da composição da amostra de resíduos enviada para teste. Os relatórios de resultados laboratoriais do carbono fóssil também devem incluir a composição da amostra de resíduo que foi testada
Comentário:	

Dado / Parâmetro:	EF
--------------------------	----



Unidade do dado:	Fração
Descrição:	Eficácia de combustão dos resíduos
Fonte do dado a ser usada:	A fonte de dados deve ser a seguinte, em ordem de preferência: dado específico do projeto, dado específico do país ou valores padrões do IPCC. De acordo com a orientação do Conselho, os valores padrão do IPCC devem ser utilizados somente quando os dados específicos do país ou projeto não estiverem disponíveis ou forem difíceis de obter
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	1
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	-
Procedimentos de GQ/CQ:	
Comentário:	Anual

Dado / Parâmetro:	MB _y																								
Unidade do dado:	tCH ₄																								
Descrição:	Metano produzido no aterro sanitário na ausência da atividade do projeto no ano y																								
Fonte do dado a ser usada:	Calculado de acordo com a ferramenta metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos" (versão 06.0.1).																								
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	<table border="1"><thead><tr><th>Ano</th><th>MBy (tCO₂)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2014</td><td>26.937</td></tr><tr><td>2015</td><td>85.546</td></tr><tr><td>2016</td><td>124.202</td></tr><tr><td>2017</td><td>151.110</td></tr><tr><td>2018</td><td>170.077</td></tr><tr><td>2019</td><td>183.659</td></tr><tr><td>2020</td><td>193.575</td></tr><tr><td>2021</td><td>200.978</td></tr><tr><td>2022</td><td>206.649</td></tr><tr><td>2023</td><td>211.110</td></tr><tr><td>2024</td><td>175.137</td></tr></tbody></table>	Ano	MBy (tCO ₂)	2014	26.937	2015	85.546	2016	124.202	2017	151.110	2018	170.077	2019	183.659	2020	193.575	2021	200.978	2022	206.649	2023	211.110	2024	175.137
Ano	MBy (tCO ₂)																								
2014	26.937																								
2015	85.546																								
2016	124.202																								
2017	151.110																								
2018	170.077																								
2019	183.659																								
2020	193.575																								
2021	200.978																								
2022	206.649																								
2023	211.110																								
2024	175.137																								
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	De acordo com a ferramenta metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos" (versão 06.0.1).																								
Procedimentos GQ/CQ a serem	De acordo com a ferramenta metodológica "Emissões de locais de disposição de resíduos sólidos" (versão 06.0.1).																								



aplicados:	
Comentário:	-

Dado / Parâmetro:	$EG_{d,y}$
Unidade do dado:	MWh
Descrição:	Quantidade de eletricidade gerada utilizando o calor de combustão resultante da incineração na atividade de projeto com deslocamento de eletricidade na linha de base durante o ano y
Fonte do dado a ser usada:	Medidor de eletricidade
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	130.260
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O medidor de eletricidade será submetido a manutenção e testes regulares (de acordo com o estipulado pelo fornecedor do medidor) para assegurar a exatidão. As leituras serão duplamente verificadas pela empresa distribuidora de energia elétrica
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	-
Comentário:	

Dado / Parâmetro:	CEF_d
Unidade do dado:	tCO_2/MWh
Descrição:	Fator de emissão da eletricidade deslocada pela atividade do projeto
Fonte do dado a ser usada:	Central elétrica cativa: estimada de acordo com a equação 23. Rede elétrica: Calculado baseado em dados publicados pela AND brasileira, utilizando os procedimentos da versão mais recente da "Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico" (versão 2.2.1). Este procedimento de cálculo foi feita pela AND brasileira para o Sistema Interligado Nacional, como descrito na seção B.6.3.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0,3100 (ano base: 2010 para estimativa ex-ante)
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Seguindo procedimentos descritos na Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico (versão 2.2.1);



Procedimentos de GQ/CQ:	Para apresentar o fator de emissão nacional, o Operador Nacional do Sistema fornece à MCT os dados originais para realizar o procedimento de cálculo.
Comentário:	A frequência de monitoramento do parâmetro é anual

Dado / Parâmetro:	$Q_{biomass,y}$
Unidade do dado:	tonelada/ano
Descrição:	Quantidade de resíduos incinerados no ano y
Fonte do dado a ser usada:	
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	273.750
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Toda a biomassa estabilizada produzida será transportada por caminhão do local. Todos os caminhões que saem do local serão pesados.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	
Comentário:	Esse parâmetro não será medido para ser incluído no cálculo de reduções de emissão, portanto esse valor será considerado o mesmo valor de $A_{MSW,y}$.

Dado / Parâmetro:	$A_{residual}$
Unidade do dado:	toneladas/ano
Descrição:	A quantidade de resíduos do incinerador
Fonte do dado a ser usada:	Participantes do projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	36.956
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Balança
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	A escala será submetida à calibração periódica (de acordo com a estipulação do fornecedor da ponte de pesagem)
Comentário:	



Dado / Parâmetro:	FC_{residual}
Unidade do dado:	%
Descrição:	Fração do carbono residual nos resíduos do incinerador MSW
Fonte do dado a ser usada:	Exemplos de medições pelos participantes do projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	5%
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	
Comentário:	O tamanho e a frequência da amostragem devem ser estatisticamente significativos com uma faixa de incerteza máxima de 20% em um nível de confiança de 95%. No mínimo, a amostragem deve ser realizada quatro vezes ao ano.

Dado / Parâmetro:	W_x								
Unidade do dado:	toneladas								
Descrição:	Quantidade total de resíduos orgânicos com disposição evitada no ano x (toneladas)								
Fonte do dado a ser usada:	Medições feitas pelo participante do projeto.								
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Alimento</i></th> <th><i>Papel</i></th> <th><i>Têxteis</i></th> <th><i>Madeira</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>195.057</td> <td>22.510</td> <td>3.928</td> <td>1.506</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Alimento</i>	<i>Papel</i>	<i>Têxteis</i>	<i>Madeira</i>	195.057	22.510	3.928	1.506
<i>Alimento</i>	<i>Papel</i>	<i>Têxteis</i>	<i>Madeira</i>						
195.057	22.510	3.928	1.506						
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Continuamente, agregado ao menos anualmente. Medido pela balança de pesagem na entrada do aterro sanitário. Os caminhões são pesados na entrada e na saída do aterro sanitário. A diferença dos pesos dá a quantidade de resíduos.								
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Este valor será medido por uma balança de pesagem instalada na entrada do aterro sanitário. Sua calibração será feita por uma entidade credenciada pelo INMETRO (Instituto Brasileiro de Metrologia e Calibração). Essa calibração segue as normas e procedimentos descritos pela <i>Portaria INMETRO MICT 236/94</i> ⁴⁶ .								

⁴⁶ Esse procedimento está disponível em: <http://www.smfbalancas.com.br/calibracao/legislacao.htm>. Acessado em novembro de 2011.



Comentário:									
Dado / Parâmetro:	$P_{n,i,x}$								
Unidade do dado:	-								
Descrição:	Fração do peso do tipo de resíduo j na amostra n coletada durante o ano x								
Fonte do dado a ser usada:	Medições de amostra feitas pelo participante do projeto.								
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	<table border="1"> <tr> <td>Orgânicos</td> <td>0,7125</td> </tr> <tr> <td>Papel</td> <td>0,0822</td> </tr> <tr> <td>Têxteis</td> <td>0,0143</td> </tr> <tr> <td>Madeira</td> <td>0,0055</td> </tr> </table> <p>Consulte as tabelas da seção B.6.3 e planilha de RCE.</p>	Orgânicos	0,7125	Papel	0,0822	Têxteis	0,0143	Madeira	0,0055
Orgânicos	0,7125								
Papel	0,0822								
Têxteis	0,0143								
Madeira	0,0055								
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Fazer a amostragem do resíduo que não foi descartado, utilizando as categorias de resíduo j , como fornecido na tabela para DOC_j e k_j , e pesar cada fração de resíduos. O tamanho e a frequência da amostragem devem ser estatisticamente significativos com uma faixa de incerteza máxima de 20% em um nível de confiança de 95%. No mínimo, a amostragem deve ser realizada quatro vezes ao ano.								
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	A análise gravimétrica é a transformação das pesagens parciais da amostra de resíduos sólidos para cada tipo de material encontrado na amostra, de acordo com o método de quartejamento. A balança será calibrada conforme as especificações.								
Comentário:	Este parâmetro só precisa ser monitorado se o resíduo que não é descartado incluir diversas categorias de resíduos j , como categorizado nas tabelas de DOC_j e k_j .								

Dado / Parâmetro:	$EF_{grid,CM,y}$
Unidade do dado:	tCO_2/MWh
Descrição:	Fator de emissão de margem combinada para a rede no ano y
Fonte do dado a ser usada:	Calculado baseado em dados publicados pela AND brasileira, utilizando os procedimentos da versão mais recente da "Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico" (versão 2.2.1). Este procedimento de cálculo foi feita pela AND brasileira para o Sistema Interligado Nacional, como descrito na seção B.6.3.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0,3100 (ano base: 2010 para estimativa ex-ante)
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Seguindo procedimentos descritos na Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico (versão 2.2.1);
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Para apresentar o fator de emissão nacional, o Operador Nacional do Sistema fornece à <i>MCT</i> os dados originais para realizar o procedimento de cálculo.
Comentário:	



Dado / Parâmetro:	$EF_{grid,OMv}$
Unidade do dado:	tCO ₂ equ/MWh
Descrição:	Fator de emissão da margem de operação de CO ₂ da rede nacional
Fonte do dado a ser usada:	Dados publicados da AND calculados de acordo com a Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico (versão 2.2.1);
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0,4796 (ano-base de 2010)
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Seguindo procedimentos descritos na Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico (versão 2.2.1);
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Para apresentar o fator de emissão nacional, o Operador Nacional do Sistema fornece à MCT os dados originais para realizar o procedimento de cálculo.
Comentário:	

Dado / Parâmetro:	$EF_{grid,BMv}$
Unidade do dado:	tCO ₂ equ/MWh
Descrição:	Fator de emissão de margem de construção de CO ₂ do Sistema Elétrico brasileiro
Fonte do dado a ser usada:	Dados obtidos na ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico) e calculados de acordo com a Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico (versão 2.2.1);
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0,1404 (ano-base de 2010)
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Seguindo procedimentos descritos na Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico (versão 2.2.1);
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Para apresentar o fator de emissão nacional, o Operador Nacional do Sistema fornece à MCT os dados originais para realizar o procedimento de cálculo.
Comentário:	

B.7.2. Descrição do plano de monitoramento:

O plano de monitoramento detalha as ações necessárias para registrar todas as variáveis e fatores exigidos pela metodologia AM0025 como detalhado na seção B.7.1 acima. Todos os dados serão arquivados eletronicamente e será feito backup regularmente. Além disso, serão mantidos durante todo o período de obtenção de créditos, mais dois anos após o final do período de obtenção de créditos ou a última emissão de RCEs para esta atividade do projeto (o que ocorrer por último).



Os equipamentos de monitoramento serão escolhidos cuidadosamente para conseguirem realizar boas medições com grande qualidade e com o menor nível possível de incerteza. Serão calibrados e mantidos de acordo com os requisitos do fabricante.

Foxx Soluções Ambientais Ltda. será responsável pelo processo de monitoramento e treinará a equipe do Projeto a fim de atenderem satisfatoriamente suas obrigações de monitoramento com a AM0025 - "Emissões de resíduos orgânicos evitadas por meio de processos alternativos de tratamento de resíduos" (Versão 13.0.0). Procedimentos detalhados de calibração do equipamento de monitoramento, manutenção do equipamento de monitoramento e instalações, e manuseio de registro são previamente descritos na seção B.7.1. Todos os dados a serem monitorados serão coletados e verificados pelo Desenvolvedor do Projeto. A empresa contratada, sob orientação do Proponente do Projeto, fornecerá engenheiros especializados para o projeto elétrico, instrumentação e automação. Os engenheiros de instrumentação possuem experiência acumulada com relação aos instrumentos instalados em fornos, suas especificações, seleção, construção, calibração e partida. Para a automação, foram desenvolvidos programas de normas de operação comprovada em plantas similares. O alto grau de automação e o uso do sistema de controle de grade específico permitem o melhor gerenciamento de resíduos para energia.

O monitoramento de eletricidade conta com o uso de equipamentos de medição projetados para registrar e verificar bidirecionalmente a energia gerada pela instalação, ou seja, pelo proprietário do projeto e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Essa medição de energia é fundamental para verificar e monitorar as reduções de emissões de GEE desta atividade de projeto. O plano de monitoramento permite o cálculo das emissões de GEEs geradas pela atividade do projeto de maneira direta, aplicando o fator de emissão da linha de base.

O projeto irá prosseguir com as medidas necessárias para monitoramento e controle da energia. Portanto, será possível monitorar a geração de energia do projeto. Além disso, as informações sobre geração de energia e energia fornecida à rede são controladas pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica CCEE (do português, *Câmara de Comercialização de Energia Elétrica*). CCEE viabiliza e regulamenta a comercialização de energia elétrica.

A energia total gerada pela planta a ser considerada no cálculo da redução de emissões é obtida através de dois medidores (principal e de reserva) instalados na subestação local. Esses medidores medirão a energia despachada para a rede. Ambos os medidores de energia fazem uma leitura contínua e simultânea da eletricidade despachada para a rede, a CCEE exige que estes medidores sejam calibrados por uma entidade com credencial da Rede Brasileira de Calibração (RBC)

Haverá medidores de energia, todos os modelos especificados pela CCEE, localizados nas subestações das centrais elétricas e também os medidores localizados na subestação da *Eletropaulo*⁴⁷, onde o projeto calcula a eletricidade despachada para a rede nacional e mede a energia líquida alimentada na rede. De acordo com o Módulo 12 do Procedimento de rede do Operador Nacional de Sistema brasileiro, que afirma no submódulo 12.2 (http://www.ons.org.br/download/procedimentos/modulos/Modulo_12/Submodulo%2012.2_Rev_1.0.pdf) - Instalação de um sistema de medição para faturamento - que o dado deve estar integrado ao sistema CCEE dentro de intervalos de 5 a 60 minutos (dependendo do programa do sistema de faturamento da empresa).

⁴⁷ A Eletropaulo é uma empresa de transmissão e distribuição no Estado de São Paulo.



Toda a rede nacional (sistema elétrico) contém equipamentos utilizados em medição (centrais elétricas, unidades geradoras e cargas), assim como o uso de medidores principais e de reserva em pontos de medição definidos. Toda a rede nacional é modelada de modo a representar um sistema interligado com relação à rede física de consumidores/produtores de energia elétrica.

Assim, é possível verificar esses valores minuto a minuto, a cada hora, a cada mês, e assim por diante, porque esse dado está diretamente conectados à CCEE. A energia gerada pelas plantas será verificada pela CCEE, que irá gerar um relatório oficial com as informações verificadas. Os dados compilados serão utilizados para certificar a geração de energia relatada produzida pelos Participantes do Projeto (PP). A eletricidade alimentada à rede pela atividade do projeto será verificada pelos registros do controle interno e da *Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE*.

A recalibração dos medidores está programada para ser realizada a cada dois anos. Os procedimentos de recalibração serão executados por uma empresa de metrologia especializada, que será contratada para essa finalidade específica.

Foxx Soluções Ambientais Ltda. garantirá que a calibração dos medidores será feita a cada 2 anos. Além disso, a empresa será responsável pela manutenção dos equipamentos de monitoramento, pelo tratamento de possíveis incertezas e ajustes de dados de monitoramento, pela análise dos resultados/dados relatados, por auditorias internas de conformidade dos projetos de GEE em relação às exigências operacionais e pelas ações corretivas, e pela organização e treinamento da equipe, se for o caso, nas técnicas adequadas de monitoramento, medição e elaboração de relatórios.

A equipa técnica de operação da Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri* é responsável pelo gerenciamento do projeto, e também por organizar e treinar a equipe quanto as técnicas adequadas de monitoramento, medição e geração de relatórios. As informações solicitadas para o cálculo do RCE, como descrito na seção B.7.1 serão arquivadas em formato eletrônico. Além disso, a Foxx Soluções Ambientais Ltda. está preparando os manuais de operação, manutenção e emergência com base nas práticas comuns e procedimentos recomendados pelos fornecedores do equipamento. Os programas de formação pessoal serão implementados na [usinaPCH](#), capacitando os operadores nos procedimentos operacionais, de segurança e de emergência.

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

Data de conclusão do rascunho final desta seção de linha de base e a metodologia de monitoramento (DD/MM/AAAA) . [10/0818/05/2012](#).

Ecopart Assessoria em Negócios Empresariais Ltda:
Rua Padre João Manoel, 222
01411-000 São Paulo – SP
Brasil

Adriana Berti
adriana.beriti@eqao.com.br
Telefone: +55 +11 3063-9068
Fax: +55 +11 3063 -9069



A Ecopart é a consultora do projeto e também participante do projeto.

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

27/01/2012 (DD/MM/AAAA)

De acordo com o Glossário de termos do MDL, a data de início de uma atividade do projeto de MDL é “a primeira data em que tem início a implementação ou construção ou medida real de uma atividade de projeto”. Além disso, a orientação também esclarece que “a data de início deverá ser considerada a data na qual o participante do projeto se comprometeu a arcar com despesas relacionadas à implementação ou à construção da atividade do projeto (...), por exemplo, a data de assinatura dos contratos de equipamentos ou de serviços de construção/operação necessários para a atividade do projeto”.

Considerando a informação acima, a data de início da atividade do projeto será quando o proponente do projeto assinar a Parceria Público-Privada com o Município de *Barueri* e se comprometer **com despesas para** construir o projeto sob um Tomador de seguro Garantia avaliado em R\$ 3.645.942,04, válido até 22 de janeiro de 2013. Para detalhes, consulte a seção B.5.

C.1.2. Vida útil operacional esperada da atividade do projeto:28 a – 0 m.⁴⁸**C.2. Escolha do período de obtenção de créditos e informações relacionadas:**

A atividade do projeto utilizará um período de obtenção de créditos fixo.

C.2.1. Período de obtenção de créditos renovável:**C.2.1.1. Data de início do primeiro período de obtenção de créditos:**

Não se aplica.

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

Não se aplica.

⁴⁸ Com base na Proposta Comercial (depreciação da usina) de 16 de maio de 2011 aplicada para a Proposta de Licitação para o Município de *Barueri* do Processo de Concessão número 023/2010. Disponível para a Equipe de Validação.



C.2.2. Período de obtenção de créditos fixo:

C.2.2.1. Data de início:

01/08/2014 (DD/MM/AAAA)

C.2.2.2. Duração:

10 a – 0 m.

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

No Brasil, é exigido que o patrocinador de qualquer projeto que envolva a construção, instalação, expansão ou operação de qualquer atividade poluente ou potencialmente poluente ou de qualquer outra atividade que possa ocasionar degradação ambiental obtenha uma série de permissões da agência ambiental pertinente (federal e/ou local, dependendo do projeto).

O processo de licenciamento ambiental e o estudo de impacto ambiental de atividades poluentes e possivelmente poluentes foram implementados pela Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 - a *Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA*⁴⁹.

O CONAMA (*Conselho Nacional do Meio Ambiente*) também foi implementado pelo *PNMA* e é um órgão consultivo e deliberativo que visa aconselhar, estudar e propor às diretrizes governamentais de políticas para meio ambiente e recursos naturais e deliberar sobre normas e padrões que estão de acordo com um meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial a saúde e qualidade de vida.

Além do *PNMA*, outras normas e leis foram emitidas pelo *CONAMA* a fim de regulamentar o processo de licenciamento e o estudo de impacto ambiental de acordo com as características da atividade.

Resolução CONAMA nº 001⁵⁰ afirma em seu 2º Artigo, item II que centrais elétricas com capacidade instalada superior a 10 MW de capacidade instalada devem aplicar o processo de licenciamento, realizar o Estudo de Impacto Ambiental e enviá-los a respectiva agência ambiental estadual a fim de obter as licenças necessárias para o projeto.

A Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri* consiste na construção de uma *Usina de Recuperação de Energia*, que utiliza resíduos urbanos sólidos para gerar eletricidade e evitar que os resíduos urbanos sejam enviados a aterros. ~~Essa usina apresenta capacidade instalada de 17,526 MW.~~

Também a Resolução CONAMA nº 237⁵¹, emitido em 19 de dezembro de 1997, exige as seguintes licenças como parte do processo de licenciamento:

- Licença preliminar (*Licença Prévia* ou LP);
- Licença de construção (*Licença de Instalação* ou LI); e
- Licença de operação (*Licença de Operação* ou LO).

O processo começa com uma consulta prévia ao departamento ambiental local, que no caso da atividade do projeto é a *CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental)* ligada a Secretaria de Meio Ambiente do Governo do Estado. O participante do projeto protocola na *CETESB* o Plano de Trabalho para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) instruído com a caracterização do empreendimento e um diagnóstico simplificado de sua área de influência, assim como a

⁴⁹ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm

⁵⁰ Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>

⁵¹ Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Código de campo alterado



metodologia e o conteúdo dos estudos necessários para a avaliação dos impactos ambientais relevantes. O Plano de Trabalho da Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri* foi preenchido em 24/Jan/2012 pela *SGW* – empresa contratada para desenvolver o EIA para a Usina de Recuperação de Energia de *Barueri*.

Protocolizado o Plano de Trabalho com a documentação necessária, o empreendedor deverá apresentar no prazo de quinze (15) dias, os comprovantes referentes à publicação, no Diário Oficial do Estado, em jornal de grande circulação e em jornal local, da abertura do prazo de quarenta e cinco (45) dias para manifestações sobre o empreendimento ou atividade, a serem encaminhadas por escrito à CETESB. Com base na análise do Plano de Trabalho e em outras informações constantes do processo, a CETESB definirá o Termo de Referência (TR), fixando o prazo de 180 (cento e oitenta) dias para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e publicará essa decisão, que é condição para que o interessado possa requerer a licença prévia (LP).

- Identificação do patrocinador do projeto;
- Caracterização do projeto:
 - Motivos para a implementação do projeto;
 - Localização do projeto;
 - Descrição da implementação e operação do projeto.
- Descrição dos aspectos legais e institucionais;
- Diagnóstico ambiental:
 - Descrição de aspectos físicos, da biota e socioeconômicos.
- Identificação e estudo do impacto ambiental;
- Proposta de medidas mitigatórias;
- Desenvolvimento de Programas Ambientais.

É necessária licença para:

- Usina de Incineração e Unidades Associadas;
- Incinerador;
- Subestação;
- Linha de transmissão
- Linhas de vapor e água quente;
- Outras unidades de apoio.

Após a primeira avaliação dos documentos e do EIA, a *CETESB* emite um Parecer Técnico Conclusivo, que pode:

- a) Indeferir o pedido de licença, considerando que o EIA não evidenciou a viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade, e publicar no Diário Oficial do Estado o indeferimento.
- b) Indicar a viabilidade ambiental do empreendimento, com as condições para a Licença de Instalação e Licença de Operação.

Aprovado o estudo no caso acima (b), a *CETESB* emitirá Licença Prévia (LP), que indicará seu prazo de validade.



Essa análise do empreendimento e do EIA é feita pelo Plenário do *CONSEMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente)* quando solicitado pelo Secretário do Meio Ambiente ou por decisão do Plenário, mediante requerimento de um quarto de seus membros

Após a avaliação do Plenário do Conselho Estadual do Meio Ambiente, uma deliberação aprovando o empreendimento emitida por essa entidade é encaminhada à *CETESB*, que emite a Licença Prévia, fixando seu prazo de validade, e publica no Diário Oficial do Estado

O resultado desses estudos é a Licença Preliminar (LP), que reflete o entendimento positivo do órgão ambiental local em relação aos conceitos ambientais do projeto.

A atividade de projeto de MDL *Barueri Energy* é uma Usina de Recuperação de Energia, ou *URE*, localizada no município de *Barueri*, estado de *São Paulo*. Considerando as características particulares apresentadas pelas *UREs* a Órgão Ambiental do Estado de *São Paulo (CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental)*, emitiu em 04 de novembro de 2009 o SMA-079⁵², sobre diretrizes e condições em relação à operação e processo de licenciamento de tratamento térmico de resíduos sólidos em *UREs*. Além disso, a *CONAMA 316*⁵³, emitida em 29 de outubro de 2002, regula os procedimentos e critérios para a operação de sistemas de tratamento térmico de resíduos, no qual as *Usinas de Recuperação de Energia – UREs* podem ser incluídas.

A Resolução SMA-079 define uma *URE* como “Uma unidade dedicada ao tratamento térmico de resíduos sólidos, com recuperação de energia térmica gerada pela combustão.”

Os principais pontos levantados por essa Resolução considerando as *UREs* estão descritos abaixo:

Artigo 4: “A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de URE, dependerão de prévio licenciamento do Órgão Ambiental, observando as especificações da CONAMA 316, sem prejuízo de outras licenças ou autorizações exigíveis.”

Artigo 6: “As instalações da URE devem ser projetadas, equipadas, construídas e operadas de modo a que os limites de emissão (Anexo I) previstos nesta Resolução não sejam excedidos.”

Artigo 10: “A primeira verificação do cumprimento aos limites de emissão deverá ser realizada no mínimo na capacidade de plena carga e deve necessariamente preceder à expedição da Licença de Operação (LO).”

Artigo 12: “A instalação e o funcionamento do sistema de monitoramento contínuo de poluentes atmosféricos deverá ser previamente avaliado pelo Órgão Ambiental..”

Considerando as Leis e Resoluções mencionadas acima, fica claro que esse tipo de projeto terá de cumprir o processo de Licenciamento a fim de ser implementado e iniciar sua operação. ~~Portanto, mesmo considerando que o projeto esteja no estágio de Plano de Trabalho, ou seja, anterior ao pedido de Licença Prévia, o patrocinador do projeto apresentou o Plano de Trabalho que engloba um estudo ambiental e a~~

⁵² Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2009_res_est_sma_79.pdf

⁵³ Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res31602.html>



~~elaboração da respectiva documentação relacionada ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) a fim de obter todas as licenças exigidas pela CONAMA 237.~~

Considerando que A Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri* consiste da implementação de uma URE, os seguintes aspectos legais e institucionais serão considerados a fim de realizar o Estudo Ambiental e a obtenção das licenças de projeto mencionadas abaixo:

- Resolução CONAMA – consulte a Licença Ambiental;
- Resolução CONAMA nº 316 de 29 de outubro de 2002 estabelece procedimentos e critérios com relação aos sistemas de tratamento térmico de resíduos;
- A Resolução SMA 079, de 4 de novembro de 2009, que se refere ao licenciamento ambiental de tratamento térmico de resíduos sólidos em *Usina de Recuperação de Energia – URE*;
- Lei nº 12.300 do estado de São Paulo datada de 16 de março de 2006, que estabelece a Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- Limites de emissão de poluentes na atmosfera e níveis de ruído;
- Lei de Proteção de Recursos Naturais (ar, água, solo, fauna e flora);
- *Código Florestal Brasileiro* e a proteção de áreas especiais (Área de Preservação Permanente - APP);
- Medidas de Compensação na Lei de Unidades de Conservação.

Além disso, os seguintes programas são propostos durante a implementação e operação do projeto:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de mobilização e desmobilização de obras civis;
- Programa de Controle Ambiental de Obras Civis;
- Programa de Gestão Ambiental;
- Programas de Monitoramento;
- Programa de Compensação Ambiental.

Além disso, o déficit em áreas ao redor da metrópole principal para o licenciamento e implementação de novos aterros e a redução de aterros sanitários operacionais, algumas tecnologias como a Usina de Recuperação de Energia estão sendo desenvolvidas como uma solução para a disposição de resíduos urbanos. Este tipo de tecnologia, que utiliza resíduos sólidos como combustível para produzir eletricidade, reduz consideravelmente a quantidade de resíduos sólidos que seria enviada aos aterros sanitários.

A lista a seguir apresenta os impactos que a atividade de projeto proposta terá:

- Qualidade do ar: um estudo comparativo indica que as emissões de usinas de recuperação de energia cessarão imediatamente após seu fechamento, enquanto as emissões de aterros continuarão mesmo décadas após seu fechamento, devido às dificuldades de capturar o biogás e o chorume. Além disso, a atividade de projeto terá a instalação de um sistema de controle



das emissões atmosféricas (reator e filtro de tecido), a realização de ensaio de queima e a implementação de um plano de monitoramento da qualidade do ar;

- Níveis de ruído: a atividade operacional será audível na área oeste do projeto. A proposta de mitigação recomenda que sejam medidos os níveis reais de ruído e seja feita a modelagem acústica, considerando todos os equipamentos, a topografia e as edificações existentes e a serem construídas, estimando com uma maior precisão o nível de ruído para determinar a atenuação necessária e a implementação de um programa de monitoramento de ruído;
- Biota: considerando a forte área antrópica existente e diretamente afetada, e, portanto, a ausência de cobertura vegetal natural, não foram detectados impactos na biota.

Além disso, há muitos impactos positivos. Alguns exemplos:

- Aumento da oportunidade de trabalho durante o período de construção e operação;
- Melhoria da percepção da comunidade em relação à gestão de resíduos, que poderá ter um impacto significativo em outras regiões;
- Diminuição das grandes áreas para tratar e descartar resíduos urbanos.

Ademais, com a apresentação do EIA mencionado à CETESB em 7 de agosto de 2012, o participante do projeto solicitou a Licença Prévia. O próximo passo é ter uma audiência pública dentro dos próximos 45 dias após a data acima para continuar o processo de licenciamento. O projeto foi considerado viável do ponto de vista ambiental, de acordo com o EIA apresentado.

Pelo período de validação, o projeto elaborou o Estudo de Impacto Ambiental. Os Participantes do Projeto informam que todos os procedimentos de licenciamento descritos serão cumpridos. Caso contrário, o projeto não iniciará operação, conforme garantido pelo órgão ambiental local do Estado de São Paulo - *CETESB* e as regulamentações nacionais.

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

Conforme mencionado acima a Atividade de Projeto de MDL Energia *Barueri* está no estágio de Licença Prévia elaborando o EIA. Portanto, não há estudos ou conclusões sobre o novo projeto com relação aos aspectos ambientais. Quando os estudos e as Licenças forem emitidos, esses aspectos serão avaliados. No entanto, os Participantes do Projeto informam que todos os procedimentos de licenciamento descritos serão cumpridos. Caso contrário, o projeto não iniciará operação, conforme garantido pelo órgão ambiental local do Estado de São Paulo - *CETESB* e as regulamentações nacionais.

Através da gestão apropriada, a incineração será feita removendo o risco de efeitos tóxicos sobre a comunidade local e meio ambiente, incluindo odores incômodos, qualidade do ar e poluentes, tratamento térmico dos resíduos municipais, níveis de ruído, e assim por diante. Além disso, haverá uma melhoria na qualidade do ar, uma vez que os odores relacionados à produção de CH₄ serão reduzidos. Portanto, a



instalação de um conjunto de poços projetados para incineração levará ao monitoramento diário e à operação correta, sem que se espere impactos adversos devido à implementação da atividade do projeto.

De acordo com a legislação federal e estadual, o processo de licenciamento ambiental exige audiências públicas com a comunidade local. Além disso, a mesma legislação solicita o anúncio da emissão das licenças (LP, LI e LO) no respectivo *Diário Oficial do Estado* e nos jornais regionais. Os anúncios do projeto estão disponíveis para consulta mediante solicitação.

**SEÇÃO E. Comentário dos atores****E.1. Breve descrição de como foram solicitados e compilados os comentários dos atores locais:**

A Autoridade Nacional Designada brasileira, “*Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima*”, solicita comentários dos atores locais e o relatório de validação emitido por uma EOD autorizada de acordo com a Resolução nº 1 emitida em 11 de setembro de 2003 e retificada na Resolução nº 7 emitida em 5 de março de 2008, a fim de fornecer carta de aprovação.

Resolução nº 7 determine que as cópias dos convites para comentários devem ser enviadas pelo proponente do projeto pelo menos aos seguintes agentes envolvidos e afetados pelas atividades do projeto e, no mínimo, 15 dias antes do processo de comentário público internacional (GSP):

- Ministério Público (federal);
- Procurador Público do Estado para o Interesse Público;
- Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Agência Ambiental do Estado;
- Prefeitura;
- Câmara Municipal;
- Agência Ambiental do Município;
- Associações comunitárias;

Foram enviadas cartas-convite para os seguintes agentes (as cópias das cartas e a confirmação do correio da comunicação de recebimento estão disponíveis mediante solicitação):

- Ministério Público (federal);
- Ministério Público do Estado de *São Paulo*;
- Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Agência Ambiental do Estado de *São Paulo* (*Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB*);
- *Prefeitura de Barueri*;
- *Câmara Municipal de Barueri*;
- *Agência Ambiental de Barueri* (*Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente de Barueri*);
- Associação comunitária de *Barueri* (*Sindicato dos Servidores Municipais de Barueri*);

Cópias das cartas e a confirmação de recebimento dos correios estão disponíveis sob solicitação e serão enviadas à EOD durante a validação da atividade do projeto.

E.2. Síntese dos comentários recebidos:

Durante o GSP, a atividade do projeto recebeu um comentário de Mariel Vilella em nome da GAIA (Aliança Global para Alternativas a Incineração) enviou uma carta solicitando informações sobre a



integridade ambiental de um modo importante para o projeto e levantou questões sobre a questão de adicionalidade.

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

Considerando os comentários recebidos, os Participantes do Projeto responderam a correspondência explicando os pontos levantados por Mariel Vilella e a GAIA - Aliança Global para Alternativas a Incineração.

- **Ameaça dos trabalhos de catadores de lixo e recicladores:** GAIA afirma que, pela queima de materiais recicláveis os catadores de lixo perderão seus empregos. O PP explica que os resíduos incinerados são os resíduos da cooperativa municipal de reciclagem. Portanto, nenhum resíduo reciclável será queimado. Além disso, programas sociais serão implementados conforme estabelecidos no contrato assinado pelo proponente do projeto.
- **Ausência de Estudo de Impacto Ambiental:** Os participantes do projeto esclarecem que o Estudo de Impacto Ambiental será desenvolvido para obter as licenças exigidas pela regulamentação brasileira.
- **Níveis crescentes de poluição:** Os PPs garantem respeitar as regulamentações ambientais brasileiras.
- **Consulta inapropriada de atores:** Conforme mencionado acima, a consulta de atores foi realizada de acordo com a Resolução nº 7 emitida pela AND brasileira. Além disso, uma assembleia pública foi realizada com a participação de cooperativas de catadores de lixo e a população local.
- **Impacto nos níveis de reciclagem:** Os PPs reforçam que os resíduos destinados a incineração passaram por uma triagem para separar o material reciclável.
- **Ausência de cenários alternativos:** Os PPs esclarecem que diferentes alternativas e tecnologias foram analisadas durante a concepção e validação do projeto.

**Anexo 1****INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO**

Organização:	Foxx Soluções Ambientais Ltda.
Rua/Caixa Postal:	Rua Samuel Morse, 134 – 3º andar Brooklin
Edifício:	
Cidade:	São Paulo
Estado/Região:	São Paulo
CEP:	04576-060
País:	Brasil
Telefone:	+ 55 (11) 5103-5300
FAX:	+ 55 (11) 5103-5301
E-Mail:	alexandre.citvaras@foxxpart.com.br
URL:	
Representado por:	Alexandre Dell'Aquila Citvaras
Cargo:	
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Citvaras
Segundo nome:	Dell'Aquila
Nome:	Alexandre
Departamento:	Desenvolvimento de novos negócios
Celular:	
FAX direto:	+ 55 (11) 5103-5301
Tel. direto:	+ 55 (11) 5103-5300
E-Mail pessoal:	alexandre.citvaras@foxxpart.com.br

Organização:	Ecopart Assessoria em Negócios Empresariais Ltda:
Rua/Caixa Postal:	Rua Padre João Manuel, 222
Edifício:	
Cidade:	São Paulo
Estado/Região:	São Paulo
CEP:	01411-000
País:	Brasil
Telefone:	+ 55 (11) 3063-9068
FAX:	+ 55 (11) 3063-9069
E-Mail:	focalpoint@eqao.com.br
URL:	www.eqao.com.br
Representado por:	Melissa Hirschheimer
Cargo:	
Forma de tratamento:	Sra.
Sobrenome:	Hirschheimer
Segundo nome:	
Nome:	Melissa



Departamento:	
Celular:	
FAX direto:	+ 55 (11) 3063-9069
Tel. direto:	+ 55 (11) 3063-9068
E-Mail pessoal:	focalpoint@eqao.com.br



Anexo 2

INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO

Não há financiamento público envolvido no presente projeto.

Este projeto não é um desvio da AOD por um país do Anexo 1.



Anexo 3

INFORMAÇÕES SOBRE A LINHA DE BASE

O sistema elétrico brasileiro, para fins das atividades do MDL, foi delineado como um sistema único interligado abrangendo as cinco regiões geográficas do país (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-oeste). Isso foi determinado pela AND brasileira através da sua Resolução nº 8 de 26 de maio de 2008.

Mais informações sobre como o Sistema Interligado é delineado e os valores do fator de emissão estão disponíveis no site da AND brasileira <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74689.html>>.

As imagens a seguir são informações fornecidas por *Keppel Seghers* que compõem a tabela criada na seção B.5 relativa à Análise da Prática Comum.



Anexo 4

INFORMAÇÕES SOBRE MONITORAMENTO
