



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

**TIPO III - OUTRAS ATIVIDADES DE PROJETOS**

Os participantes do projeto devem levar em conta a orientação geral relativa às metodologias, as informações sobre adicionalidade, as abreviaturas e a orientação geral sobre fugas fornecidas no endereço <http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/approved.html>.

***III.H. Recuperação de Metano no Tratamento de Águas Residuárias***

**Tecnologia/medida**

1. Esta metodologia envolve medidas que recuperem o biogás da matéria orgânica biogênica nas águas residuárias, por meio de uma ou uma combinação das seguintes opções<sup>1</sup>:

- (i) Substituição de sistemas de tratamento aeróbico de águas residuárias ou lodo por sistemas anaeróbicos com recuperação e combustão de biogás;
- (ii) Introdução de sistema anaeróbico de tratamento de lodo com recuperação e combustão de biogás em uma estação existente de tratamento de águas residuárias sem tratamento do lodo;
- (iii) Introdução de recuperação e combustão de biogás em um sistema existente de tratamento do lodo;
- (iv) Introdução de recuperação e combustão de biogás em um sistema existente de tratamento anaeróbico de águas residuárias, como reator anaeróbico, lagoa, fossa séptica ou estação industrial no local<sup>2</sup>;
- (v) Introdução de tratamento anaeróbico de águas residuárias com recuperação e combustão de biogás, com ou sem tratamento anaeróbico do lodo, em águas residuárias não-tratadas;

<sup>1</sup> No âmbito desta metodologia, consideram-se lagoas anaeróbicas os reservatórios com profundidade superior a 2 metros, sem aeração, temperatura ambiente acima de 15° C, pelo menos durante parte do ano, com base na média mensal, e com uma taxa de carga volumétrica de Demanda Química de Oxigênio acima de 0,1 kg DQO.m<sup>-3</sup>.dia<sup>-1</sup>. O tempo de residência da parte não-solúvel da matéria orgânica nas lagoas anaeróbicas deve ser de pelo menos 30 dias.

<sup>2</sup> Incluem-se outras tecnologias da Tabela 6.3 do Capítulo 6: Tratamento e Disposição de Águas Residuárias das Diretrizes do IPCC de 2006 para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

***III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)***

- (vi) Introdução de uma fase sequencial do tratamento das águas residuárias com recuperação e combustão de biogás, com ou sem tratamento do lodo, em um sistema existente de tratamento anaeróbico de águas residuárias sem recuperação de biogás (por exemplo, introdução de tratamento em um reator anaeróbico com recuperação de biogás como uma etapa sequencial do tratamento das águas residuárias atualmente sendo tratadas em uma lagoa anaeróbica sem recuperação de metano).
2. O biogás recuperado com as medidas acima também pode ser usado nas seguintes aplicações em vez de ser queimado:
- (a) Geração direta de energia térmica ou elétrica; ou
  - (b) Geração de energia térmica ou elétrica após o engarrafamento do biogás purificado (*upgraded*); ou
  - (c) Geração de energia térmica ou elétrica após a purificação e distribuição:
    - (i) Purificação e injeção de biogás em uma rede de distribuição de gás natural sem restrições significativas de transmissão; ou
    - (ii) Purificação e transporte de biogás por meio de uma rede de dutos exclusiva para um grupo de usuários finais; ou
  - (d) Produção de hidrogênio.
3. Se o biogás recuperado for usado para atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alínea (a), esse componente da atividade do projeto poderá usar uma metodologia correspondente do tipo I.
4. Se o biogás recuperado for usado na produção de hidrogênio (atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alínea (d)), esse componente da atividade do projeto deverá usar a categoria correspondente AMS-III.O.
5. No caso de atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alínea (b), se o biogás purificado engarrafado for vendido fora do limite do projeto, o uso final do biogás deverá ser garantido por meio de um contrato entre o vendedor de biogás engarrafado e o usuário



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

***III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)***

final. Nenhuma redução de emissão poderá ser reivindicada pela substituição de combustíveis a partir do uso final de biogás engarrafado nessas situações. Se, contudo, o uso final do biogás engarrafado for incluído no limite do projeto e monitorado durante o período de obtenção de créditos, as emissões de CO<sub>2</sub> evitadas pela substituição dos combustíveis serão elegíveis no âmbito da metodologia correspondente do tipo I, por exemplo, a AMS-I.C.

6. No caso de atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alínea (c), item (i), as reduções de emissões decorrentes da substituição do uso de gás natural serão elegíveis no âmbito desta metodologia, desde que a extensão geográfica da rede de distribuição de gás natural limite-se às fronteiras do país anfitrião.

7. No caso de atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alínea (c), item (ii), as reduções de emissões pela substituição do uso de combustíveis poderão ser reivindicadas, observadas as disposições da metodologia correspondente do tipo I, por exemplo, a AMS-I.C.

8. No caso de atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alíneas (b) e (c), esta metodologia só será aplicável se a purificação for feita por meio de absorção com água (com ou sem recuperação das emissões de metano provenientes da disposição), de modo que o teor de metano do biogás purificado atenda as regulamentações nacionais (se houver) ou, na ausência de regulamentações nacionais, seja de no mínimo 96% (por volume). Essas condições são necessárias para assegurar que o biogás recuperado seja completamente destruído por combustão em um uso final.

9. Novas instalações (novos projetos) e atividades de projeto que envolvam uma mudança de equipamento que acarrete acréscimo de capacidade ao sistema de tratamento de águas residuárias ou lodo, em comparação com a capacidade prevista do sistema de tratamento na linha de base, só serão elegíveis ao uso desta metodologia se cumprirem os requisitos da Orientação Geral para metodologias de pequena escala<sup>3</sup> relativos a esses tópicos. Além disso, devem-se atender os requisitos para demonstrar o tempo de vida útil restante do equipamento substituído, como descrito na orientação geral.

10. Para as atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alíneas (b) e (c), deve-se seguir a orientação adicional fornecida no anexo 1 para os cálculos, além dos procedimentos contidos nas seções pertinentes abaixo.

<sup>3</sup> Consultar: “Orientação geral para as metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL”.



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

***III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)***

11. A localização da estação de tratamento de águas residuárias deve ser definida de forma inequívoca, bem como a fonte geradora das águas residuárias, e descritas no DCP.

12. As medidas se limitam àquelas que acarretem reduções de emissões agregadas inferiores ou iguais a 60 kt de equivalente de CO<sub>2</sub> anualmente de todos os componentes do tipo III da atividade do projeto.

**Limite do projeto**

13. O limite do projeto é a área física, geográfica, em que ocorra o tratamento das águas residuárias e do lodo na linha de base e na situação do projeto. Cobre todas as instalações afetadas pela atividade do projeto, inclusive os locais em que ocorram o processamento, transporte e aplicação ou disposição de produtos residuais, bem como biogás.

14. A implementação da atividade do projeto em um sistema de tratamento de águas residuárias e/ou lodo afeta certas seções dos sistemas de tratamento, enquanto outras podem não ser afetadas. Os sistemas de tratamento não afetados pela atividade do projeto, ou seja, as seções que operam no cenário do projeto sob as mesmas condições operacionais que no cenário da linha de base (por exemplo, entrada de águas residuárias e teor de DQO, temperatura, tempo de retenção, etc.), devem ser descritos no DCP, mas as emissões dessas seções não têm de ser contabilizadas nos cálculos das emissões da linha de base e do projeto (uma vez que as mesmas emissões ocorreriam em ambos os cenários da linha de base e do projeto)<sup>4</sup>. A avaliação e identificação dos sistemas afetados pela atividade do projeto serão realizadas *ex ante*, e o DCP deve justificar a exclusão das seções ou componentes do sistema. Os sistemas de tratamento (lagoas, reatores, digestores, etc.) que serão cobertos e/ou equipados com recuperação de biogás pela atividade do projeto, mas que continuem operando com a mesma quantidade de entrada, volume (tempo de retenção) e temperatura (aquecimento) que no cenário da linha de base, poderão ser considerados como não afetados, ou seja, o potencial<sup>5</sup> de geração de metano permanece inalterado.

<sup>4</sup> Segundo o relatório da 22ª reunião do Conselho Executivo, anexo 2: “Orientação sobre questões metodológicas”, seção E.

<sup>5</sup> A cobertura de lagoas e a instalação de equipamento de recuperação de biogás podem acarretar mudanças nas condições operacionais (tais como temperatura, remoção de DQO, etc.) de um sistema de tratamento anaeróbico. Essas mudanças são consideradas pequenas e, portanto, não são contabilizadas nesta metodologia.



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

***III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)***

**Linha de Base**

15. Os sistemas de tratamento de águas residuárias e lodo equipados com instalações de recuperação de biogás na situação da linha de base devem ser excluídos dos cálculos das emissões na linha de base.

16. As emissões da linha de base para os sistemas afetados pela atividade do projeto podem consistir em:

- (i) Emissões decorrentes da eletricidade ou combustível fóssil usados ( $BE_{power,y}$ )
- (ii) Emissões de metano provenientes dos sistemas de tratamento de águas residuárias na linha de base ( $BE_{ww,treatment,y}$ )
- (iii) Emissões de metano decorrentes dos sistemas de tratamento de lodo na linha de base ( $BE_{s,treatment,y}$ )
- (iv) Emissões de metano decorrentes das ineficiências nos sistemas de tratamento de águas residuárias na linha de base e presença de carbono orgânico degradável nas águas residuárias tratadas dispostas em rio/lago/mar ( $BE_{ww,discharge,y}$ )
- (v) As emissões de metano da degradação do lodo final gerado pelos sistemas de tratamento na linha de base ( $BE_{s,final,y}$ )

$$BE_y = \{BE_{power,y} + BE_{ww,treatment,y} + BE_{s,treatment,y} + BE_{ww,discharge,y} + BE_{s,final,y}\} \quad (1)$$

Onde:

- $BE_y$  são as emissões da linha de base no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e);
- $BE_{power,y}$  são as emissões da linha de base decorrentes da eletricidade ou consumo de combustível no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e);
- $BE_{ww,treatment,y}$  são as emissões da linha de base dos sistemas de tratamento de águas residuárias afetados pela atividade do projeto no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e);
- $BE_{s,treatment,y}$  são as emissões da linha de base dos sistemas de tratamento de lodo



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

	afetados pela atividade do projeto no ano $y$ ( $tCO_2e$ );
$BE_{ww,discharge,y}$	são as emissões de metano do carbono orgânico degradável nas águas residuárias tratadas dispostas no mar/rio/lago no ano $y$ ( $tCO_2e$ ). O valor desse termo é zero para o caso 1 (ii);
$BE_{s,final,y}$	são as emissões de metano na linha de base decorrentes da decomposição anaeróbica do lodo final produzido no ano $y$ ( $tCO_2e$ ). Se o lodo for submetido a combustão controlada, disposto em um aterro sanitário com recuperação de biogás ou usado para aplicação no solo no cenário da linha de base, esse termo deve ser ignorado.

17. Na determinação das emissões na linha de base com o uso da fórmula 1), devem ser usados os registros históricos de pelo menos um ano antes da implementação do projeto. Devem ser considerados, por exemplo, a eficiência da remoção da DQO dos sistemas de tratamento de águas residuárias, a quantidade de matéria seca no lodo, o consumo de energia e eletricidade por  $m^3$  de águas residuárias tratadas, a quantidade de lodo final gerada por tonelada de DQO tratada e todos os outros parâmetros necessários para determinar as emissões da linha de base.

18. Caso não haja dados históricos de um ano, os parâmetros devem ser determinados por uma campanha de medição nos sistemas de águas residuárias na linha de base por pelo menos 10 anos. As medições devem ser realizadas durante um período que seja representativo para as condições de operação típicas dos sistemas e condições ambiente do local (temperatura, etc.). Devem ser usados os valores médios da campanha de medição e o resultado deve ser multiplicado por 0,89 para contabilizar a faixa de incerteza (30% a 50%) associada a essa abordagem, em comparação com os dados históricos de um ano.

19. As emissões da linha de base do consumo de eletricidade ( $BE_{power,y}$ ) são determinadas segundo os procedimentos descritos na AMS-I.D. O consumo de energia deve abranger todos os equipamentos/aparelhos da estação de tratamento de águas residuárias e lodo na linha de base. Para as emissões do consumo de combustível fóssil, deve-se usar o fator de emissão do combustível fóssil ( $tCO_2$ /tonelada). Devem-se usar valores locais; se valores locais forem de difícil obtenção, os valores padrão do IPCC poderão ser usados. Se o biogás recuperado na linha de base for usado para mover equipamentos auxiliares, deverá ser devidamente contabilizado, usando-se zero como fator de emissão.

20. As emissões de metano dos sistemas de tratamento de águas residuárias na linha de base afetados pelo projeto ( $BE_{ww,treatment,y}$ ) são determinadas com o uso do potencial de geração de metano dos sistemas de tratamento de águas residuárias:



Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

$$BE_{ww,treatment,y} = \sum_i Q_{ww,i,y} * COD_{removed,i,y} * MCF_{ww,treatment,BL,i} * B_{o,ww} * UF_{BL} * GWP_{CH_4} \quad (2)$$

Onde:

- $Q_{ww,i,y}$  é o volume de águas residuárias tratadas no sistema  $i$  de tratamento de águas residuárias na linha de base no ano  $y$  ( $m^3$ );
- $COD_{removed,i,y}$  é a demanda química de oxigênio removida pelo sistema de tratamento  $i$  na linha de base no ano  $y$  (toneladas/ $m^3$ ), medida como a diferença entre a entrada de DQO e a saída de DQO no sistema  $i$ ;
- $MCF_{ww,treatment,BL,i}$  é o fator de correção de metano para os sistemas  $i$  de tratamento de águas residuárias na linha de base (valores do MCF, de acordo com a Tabela III.H.1);
- $i$  é o índice para o sistema de tratamento de águas residuárias na linha de base;
- $B_{o,ww}$  é a capacidade de produção de metano das águas residuárias (o valor mais baixo do IPCC para as águas residuárias domésticas de 0,21 kg  $CH_4$ /kg DQO)<sup>6</sup>;
- $UF_{BL}$  é o fator de correção do modelo para contabilizar as incertezas do modelo (0,94)<sup>7</sup>;
- $GWP_{CH_4}$  é o Potencial de Aquecimento Global do metano (valor de 21).

Se o sistema de tratamento na linha de base for diferente do sistema de tratamento no cenário do projeto, os valores monitorados da entrada de DQO durante o período de obtenção de créditos serão usados para calcular as emissões da linha de base *ex post*. A saída da DQO do sistema na linha de base será estimada com o uso da eficiência da remoção dos sistemas de tratamento na linha de base. A eficiência da remoção dos sistemas na linha de base será medida *ex ante* por meio de campanha de medição representativa ou com o uso de registros históricos da eficiência da remoção da DQO de

<sup>6</sup> O valor padrão do IPCC de 0,25 kg  $CH_4$ /kg DQO foi corrigido para levar em conta as incertezas. Para as águas residuárias domésticas, um valor de  $B_{o,ww}$  baseado na DQO pode ser convertido em um valor baseado na DQO<sub>5</sub>, dividindo-o por 2,4, ou seja, um valor padrão de 0,504 kg  $CH_4$ /kg DQO pode ser usado.

<sup>7</sup> Referência: FCCC/SBSTA/2003/10/Add.2, página 25.



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

pelo menos um ano antes da implementação do projeto, de acordo com os parágrafos 17 ou 18.

21. O Fator de Correção do Metano (MCF) deve ser determinado com base na seguinte tabela:

**Tabela III.H.1. Valores<sup>8</sup> padrão do IPCC para o Fator de Correção do Metano (MCF)**

Tipo de tratamento das águas residuárias e forma ou sistema de disposição	Valores do MCF
Disposição das águas residuárias no mar, rios ou lagos	0,1
Tratamento aeróbico, bem manejado	0,0
Tratamento aeróbico, manejado de forma precária ou com sobrecarga	0,3
Digestor anaeróbico para o lodo sem recuperação de metano	0,8
Reator anaeróbico sem recuperação de metano	0,8
Lagoa anaeróbica rasa (profundidade inferior a 2 metros)	0,2
Lagoa anaeróbica profunda (profundidade superior a 2 metros)	0,8
Sistema séptico	0,5

22. As emissões de metano dos sistemas de tratamento de lodo na linha de base afetados pela atividade do projeto são determinadas com o uso do potencial de geração de metano dos sistemas de tratamento de lodo:

$$BE_{treatment,s,y} = \sum_j S_{j,BL,y} * MCF_{s,treatment,BL,j} * DOC_s * UF_{BL} * DOC_F * F * 16/12$$

\*  $GWP_{CH4}$  (3)

Onde:

$S_{j,BL,y}$  é a quantidade de matéria seca no lodo que teria sido tratado pelo sistema  $j$  de tratamento de lodo no cenário da linha de base (tonelada);

$j$  é o índice para o sistema de tratamento de lodo na linha de base;

$DOC_s$  é o teor orgânico degradável do lodo não-tratado gerado no ano  $y$  (fração, base seca). Devem ser usados os valores padrão de 0,5 para

<sup>8</sup> Valores padrão do capítulo 6 do volume 5 (Resíduos) das Diretrizes do IPCC de 2006 para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.



Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

	o lodo doméstico e 0,257 para o lodo <sup>9</sup> industrial;
$MCF_{s,treatment,BL,j}$	é o fator de correção de metano para o sistema $j$ de tratamento de lodo na linha de base (valores do MCF, de acordo com a Tabela III.H.1);
$UF_{BL}$	é o fator de correção do modelo para contabilizar as incertezas do modelo (0,94);
$DOC_F$	é a fração de DQO dissimilada em biogás (valor padrão do IPCC de 0,5);
$F$	é a fração de CH <sub>4</sub> no biogás (padrão do IPCC de 0,5).

Caso o lodo seja compostado, a seguinte fórmula deverá ser aplicada:

$$BE_{s,treatment,y} = \sum_j S_{j,BL,y} * EF_{composting} * GWP_{CH_4} \quad (4)$$

Onde:

$EF_{composting}$	é o fator de emissão para a compostagem de resíduos orgânicos (t CH <sub>4</sub> /tonelada de resíduos tratados). Os fatores de emissão podem basear-se em medições específicas da instalação/local, valores específicos do país ou valores padrão do IPCC (Tabela 4.1, Capítulo 4, Volume 5, Diretrizes de 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa). O valor padrão do IPCC é 0,01 t CH <sub>4</sub> /t lodo tratado com base no peso seco.
-------------------	---

23. Se o sistema de tratamento de águas residuárias na linha de base for diferente do sistema de tratamento no cenário do projeto, a taxa de geração de lodo (quantidade de lodo gerada por unidade de DQO removida) na situação da linha de base poderá diferir de forma significativa da situação do projeto. Por exemplo, sabe-se que a quantidade de lodo gerada nos sistemas aeróbicos de águas residuárias é maior do que nos sistemas anaeróbicos, para a mesma eficiência de remoção da DQO. Portanto, para esses casos, os valores monitorados da quantidade de lodo gerada durante o período de obtenção de créditos serão usados para estimar a quantidade de lodo gerada na linha de base, do seguinte modo:

<sup>9</sup> Os valores padrão do IPCC de 0,05 para o lodo doméstico (base úmida, considerando-se um teor padrão de matéria seca de 10 por cento) ou 0,09 para o lodo industrial (base úmida, supondo-se o teor de matéria seca de 35 por cento), foram corrigidos para base seca.



Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

$$S_{j,BL,y} = S_{l,PJ,y} * \frac{SGR_{BL}}{SGR_{PJ}} \quad (5)$$

Onde:

$S_{l,PJ,y}$  é a quantidade de matéria seca no lodo tratado pelo sistema de tratamento de lodo  $l$  no ano  $y$  no cenário do projeto (tonelada);

$SGR_{BL}$  é a razão de geração de lodo da estação de tratamento de águas residuárias no cenário da linha de base (tonelada de matéria seca no lodo/tonelada de DQO removida). Essa razão será medida *ex ante* por meio de campanha de medição representativa, ou usando-se registros históricos de remoção da DQO e geração de lodo de pelo menos um ano antes da implementação do projeto, de acordo com os parágrafos 17 ou 18;

$SGR_{PJ}$  é a razão de geração de lodo da estação de tratamento de águas residuárias no cenário do projeto (tonelada de matéria seca no lodo/tonelada de DQO removida). Calculada com o uso de valores monitorados da remoção da DQO e geração de lodo no cenário do projeto.

24. As emissões de metano do carbono orgânico degradável nas águas residuárias tratadas dispostas, por exemplo, em rio, mar ou lago na situação da linha de base são determinadas do seguinte modo:

$$BE_{ww,discharge,y} = Q_{ww,y} * GWP_{CH4} * B_{o,ww} * UF_{BL} * COD_{ww,discharge,BL,y} * MCF_{ww,BL,discharge} \quad (6)$$

Onde:

$Q_{ww,y}$  é o volume de águas residuárias tratadas dispostas no ano  $y$  ( $m^3$ );

$UF_{BL}$  é o fator de correção do modelo para contabilizar as incertezas do modelo (0,94);

$COD_{ww,discharge,BL,y}$  é a demanda química de oxigênio das águas residuárias tratadas dispostas no mar, rio ou lago na situação da linha de base no ano  $y$  (toneladas/ $m^3$ ). Se o cenário da linha de base for a disposição de águas residuárias não-tratadas, a DQO das águas residuárias não-tratadas deverá ser usada;



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

$MCF_{ww,BL,discharge}$  é o fator de correção do metano baseado na forma de disposição (por exemplo, no mar, rio ou lago) das águas residuárias (fração) na situação da linha de base (valores do MCF de acordo com a Tabela III.H.1).

Para determinar  $COD_{ww,discharge,BL,y}$ : se o(s) sistema(s) de tratamento na linha de base for(em) diferente(s) do(s) sistema(s) de tratamento no cenário do projeto, os valores monitorados de entrada da DQO durante o período de obtenção de créditos serão usados para calcular as emissões da linha de base *ex post*. A saída da DQO dos sistemas na linha de base será estimada com o uso da eficiência da remoção dos sistemas de tratamento na linha de base, estimada de acordo com os parágrafos 17 ou 18.

25. As emissões de metano da decomposição anaeróbica do lodo final produzido são determinadas do seguinte modo:

$$BE_{S,final,y} = S_{final,BL,y} * DOC_S * UF_{BL} * MCF_{S,BL,final} * DOC_F * F * \frac{16}{12} * GWP_{CH_4} \quad (7)$$

Onde:

$S_{final,BL,y}$  é a quantidade de matéria seca no lodo final gerado pelos sistemas de tratamento de águas residuárias na linha de base no ano y (toneladas). Se o sistema de tratamento de águas residuárias na linha de base for diferente do sistema do projeto, será estimado com o uso da quantidade monitorada de matéria seca no lodo final gerado pela atividade do projeto ( $S_{final,PJ,y}$ ), corrigida em relação às razões de geração de lodo dos sistemas do projeto e da linha de base, de acordo com a fórmula 5 acima;

$MCF_{S,BL,final}$  é o fator de correção do metano do local de disposição que recebe o lodo final na situação da linha de base, estimado de acordo com os procedimentos descritos na AMS-III.G;

$UF_{BL}$  é o fator de correção do modelo para contabilizar as incertezas do modelo (0,94).

**Emissões da atividade do projeto**

26. As emissões da atividade do projeto provenientes dos sistemas afetados pela atividade do projeto são:



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

- (i) Emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas com a energia e o combustível usados pelas instalações da atividade do projeto ( $PE_{power,y}$ );
- (ii) Emissões de metano dos sistemas de tratamento de águas residuárias afetados pela atividade do projeto e não equipados com recuperação de biogás na situação do projeto ( $PE_{ww,treatment}$ );
- (iii) Emissões de metano dos sistemas de tratamento de lodo afetados pela atividade do projeto e não equipados com recuperação de biogás na situação do projeto ( $PE_{s,treatment,y}$ );
- (iv) Emissões de metano decorrentes da ineficiência dos sistemas de tratamento de águas residuárias da atividade do projeto e da presença de carbono orgânico degradável nas águas residuárias tratadas ( $PE_{ww,discharge,y}$ );
- (v) Emissões de metano decorrentes da decomposição do lodo final gerado pelos sistemas de tratamento da atividade do projeto ( $PE_{s,final,y}$ );
- (vi) Emissões fugitivas de metano decorrentes das ineficiências dos sistemas de captação ( $PE_{fugitive,y}$ );
- (vii) Emissões de metano decorrentes da queima incompleta ( $PE_{flaring,y}$ );
- (viii) Emissões de metano decorrentes da biomassa armazenada sob condições anaeróbicas que não ocorrem na situação da linha de base ( $PE_{biomass,y}$ ).<sup>10</sup>

$$PE_y = \{PE_{power,y} + PE_{ww,treatment,y} + PE_{s,treatment,y} + PE_{ww,discharge,y} + PE_{s,final,y} + PE_{fugitive,y} + PE_{biomass,y} + PE_{flaring,y}\} \quad (8)$$

Onde:

<sup>10</sup> Por exemplo, na situação da linha de base, cascas de caroço de palma (*palm kernel shells - PKS*) são usados como combustível em uma caldeira. Na situação do projeto, o PKS é substituído pelo biogás captado em um sistema de tratamento de águas residuárias. O PKS deixará de ser usado como combustível na caldeira e será vendido no mercado. Antes de ser vendido, é provável que seja armazenado no local durante algum tempo (alguns meses ou mais), o que pode gerar emissões de metano da decomposição anaeróbica.



Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

- $PE_y$  são as emissões da atividade do projeto no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e);
- $PE_{power,y}$  são as emissões do consumo de eletricidade ou combustível no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e). Essas emissões devem ser calculadas de acordo com o parágrafo 19, para a situação do cenário do projeto, com o uso de dados do consumo de energia de todos os equipamentos/aparelhos usados nos sistemas de tratamento de águas residuárias e lodo e nos sistemas de recuperação e queima/uso proveitoso de biogás da atividade do projeto;
- $PE_{ww,treatment,y}$  são as emissões de metano dos sistemas de tratamento de águas residuárias afetados pela atividade do projeto e não equipados com recuperação de biogás, no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e). Essas emissões devem ser calculadas de acordo com a fórmula 2 do parágrafo 20, usando-se um fator de incerteza de 1,06 e dados aplicáveis à situação do projeto ( $MCF_{ww,treatment,PJ,k}$  e  $COD_{removed,PJ,k,y}$ ) e com a seguinte definição modificada de parâmetros:
- $MCF_{ww,treatment,PJ,k}$  é o fator de correção do metano para o sistema  $k$  de tratamento de águas residuárias do projeto (valores do MCF de acordo com a Tabela III.H.1.);
- $COD_{removed,PJ,k,y}$  é a demanda química de oxigênio removida do sistema  $k$  de tratamento de águas residuárias do projeto no ano  $y$  (toneladas/m<sup>3</sup>), medida como a diferença entre a entrada de DQO e a saída de DQO no sistema  $k$ ;
- $PE_{s,treatment,y}$  são as emissões de metano dos sistemas de tratamento de lodo afetados pela atividade do projeto e não equipados com recuperação de biogás, no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e). Essas emissões devem ser calculadas de acordo com as fórmulas 3 e 4 no parágrafo 22, com o uso de um fator de incerteza de 1,06 e dados aplicáveis à situação do projeto ( $S_{l,PJ,y}$ ,  $MCF_{s,treatment,l}$ ) e com a seguinte definição alterada de parâmetros:
- $S_{l,PJ,y}$  é a quantidade de matéria seca no lodo tratado pelo sistema de tratamento “l” no cenário do projeto no ano  $y$  (tonelada);
- $MCF_{s,treatment,l}$  é o fator de correção do sistema 1 de tratamento de lodo do projeto (valores do MCF, de acordo



Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

com a Tabela III.H.1);

$PE_{y,ww,discharge}$  são as emissões de metano do carbono orgânico degradável nas águas residuárias tratadas no ano  $y$  ( $tCO_2e$ ). Essas emissões devem ser calculadas de acordo com a fórmula 4 do parágrafo 25, usando-se um fator de incerteza de 1,06 e dados aplicáveis à situação do projeto ( $COD_{ww,discharge,PJ,y}$ ,  $MCF_{ww,PJ,discharge}$ ) e com a seguinte definição alterada de parâmetros:

$COD_{ww,discharge,PJ,y}$  é a demanda química de oxigênio das águas residuárias tratadas dispostas no mar, rio ou lago na situação do projeto no ano  $y$  (toneladas/ $m^3$ );

$MCF_{ww,PJ,discharge}$  é o fator de correção do metano baseado na forma de disposição na situação do projeto (por exemplo, no mar, rio ou lago) das águas residuárias (fração) (valores do MCF de acordo com a Tabela III.H.1);

$PE_{s,final,y}$  são as emissões da decomposição anaeróbica do lodo final produzido no ano  $y$  ( $tCO_2e$ ). Essas emissões devem ser calculadas de acordo com a fórmula 7 do parágrafo 25, usando-se um fator de incerteza de 1,06 e dados aplicáveis à situação do projeto ( $MCF_{s,PJ,final}$ ,  $S_{final,PJ,y}$ ). Se o lodo for controlado, queimado, disposto em um aterro sanitário com recuperação de biogás ou usado para aplicação no solo em condições aeróbicas na atividade do projeto, esse termo deverá ser ignorado, e o tratamento e/ou uso e/ou disposição final do lodo deverão ser monitorados durante o período de obtenção de créditos e com a seguinte definição alterada de parâmetros:

$MCF_{s,PJ,final}$  é o fator de correção do metano do local de disposição que recebe o lodo final na situação do projeto, estimado de acordo com os procedimentos descritos na AMS-III.G;

$S_{final,PJ,y}$  é quantidade de matéria seca no lodo final gerado pelos sistemas de tratamento de águas residuárias do projeto no ano  $y$  (toneladas);

$PE_{fugitive,y}$  são as emissões de metano decorrentes da liberação de biogás em sistemas de captação no ano  $y$ , calculadas de acordo com o parágrafo 26 ( $tCO_2e$ );



Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

$PE_{flaring,y}$  são as emissões de metano provenientes da queima incompleta no ano  $y$ , de acordo com a “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano” (tCO<sub>2</sub>e);

$PE_{biomass,y}$  são as emissões de metano da biomassa armazenada sob condições anaeróbicas. Caso ocorra armazenamento de biomassa em condições anaeróbicas em razão da atividade do projeto que não ocorra na situação da linha de base, as emissões de metano decorrentes da decomposição anaeróbica dessa biomassa deverão ser consideradas e determinadas de acordo com os procedimentos descritos na “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas na disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos” (tCO<sub>2</sub>e).

$$PE_{fugitive,y} = PE_{fugitive,ww,y} + PE_{fugitive,s,y} \quad (9)$$

Onde:

$PE_{fugitive,ww,y}$  são as emissões fugitivas decorrentes das ineficiências de captação nos sistemas de tratamento anaeróbico das águas residuárias no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e);

$PE_{fugitive,s,y}$  são as emissões fugitivas decorrentes das ineficiências de captação nos sistemas de tratamento anaeróbico do lodo no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e).

$$PE_{fugitive,ww,y} = (1 - CFE_{ww}) * MEP_{ww,treatment,y} * GWP_{CH4} \quad (10)$$

Onde:

$CFE_{ww}$  é a eficiência da captação do equipamento de recuperação de biogás nos sistemas de tratamento das águas residuárias (o valor padrão de 0,9 deve ser usado);

$MEP_{y,ww,treatment,y}$  é o potencial de emissão de metano dos sistemas de tratamento de águas residuárias equipados com sistema de recuperação de biogás no ano  $y$  (toneladas).

$$MEP_{ww,treatment,y} = Q_{ww,y} * B_{o,ww} * UF_{PJ} \sum_k COD_{removed,PJ,k,y} * MCF_{ww,treatment,PJ,k} \quad (11)$$



Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

Onde:

$COD_{removed,PJ,k,y}$  é a demanda química de oxigênio removida<sup>11</sup> pelo sistema de tratamento  $k$  da atividade do projeto equipado com recuperação de biogás no ano  $y$  (toneladas/m<sup>3</sup>);

$MCF_{ww,treatment,PJ,k}$  é o fator de correção do metano do sistema de tratamento  $k$  de águas residuárias do projeto equipado com equipamento de recuperação de biogás (valores do MCF de acordo com a Tabela III.H.1);

$UF_{PJ}$  é o fator de correção do modelo para contabilizar as incertezas do modelo (1,06).

$$PE_{fugitive,s,y} = (1 - CFE_s) * MEP_{s,treatment,y} * GWP_{CH4} \quad (12)$$

Onde:

$CFE_s$  é a eficiência da captação do equipamento de recuperação de biogás nos sistemas de tratamento do lodo (o valor padrão de 0,9 deve ser usado);

$MEP_{s,treatment,y}$  é o potencial de emissão de metano dos sistemas de tratamento do lodo equipados com sistema de recuperação de biogás no ano  $y$  (toneladas).

$$MEP_{s,treatment,y} = \sum_l (S_{l,PJ,y} * MCF_{s,treatment,PJl}) * DOC_s * UF_{PJ} * DOC_F * F * 16/12 \quad (13)$$

Onde:

$S_{l,PJ,y}$  é a quantidade de lodo tratada no sistema  $l$  de tratamento de lodo do projeto equipado com sistema de recuperação de biogás (em base seca) no ano  $y$  (toneladas);

$MCF_{s,treatment,l}$  é o fator de correção do metano do sistema de tratamento de lodo equipado com equipamento de recuperação de biogás (valores do

<sup>11</sup> Diferença entre a DQO de entrada e a DQO de saída.



Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

MCF de acordo com a Tabela III.H.1);

$UF_{PJ}$  é o fator de correção do modelo para contabilizar as incertezas do modelo (1,06).

**Fugas**

28. Se a tecnologia usada for equipamento transferido de outra atividade ou se o equipamento existente for transferido para outra atividade, os efeitos das fugas no local da outra atividade deverão ser considerados e estimados ( $LE_y$ ).

**Redução de emissões**

29. Para todos os cenários do parágrafo 1º, ou seja, de 1.i) a 1.vi), as reduções de emissões devem ser estimadas *ex ante* no DCP, com o uso das fórmulas fornecidas nas seções das emissões da linha de base, do projeto e das fugas, acima. As reduções de emissões devem ser estimadas *ex ante*, do seguinte modo:

$$ER_{y,ex\ ante} = BE_{y,ex\ ante} - (PE_{y,ex\ ante} + LE_{y,ex\ ante}) \quad (14)$$

Onde:

$ER_{y,ex\ ante}$  são as reduções de emissões *ex ante* no ano y (tCO<sub>2</sub>e);

$LE_{y,ex\ ante}$  são as emissões das fugas *ex ante* no ano y (tCO<sub>2</sub>e);

$PE_{y,ex\ ante}$  são as emissões do projeto *ex ante* no ano y calculadas de acordo com o parágrafo 26 (tCO<sub>2</sub>e);

$BE_{y,ex\ ante}$  são as emissões da linha de base *ex ante* no ano y calculadas de acordo com o parágrafo 16 (tCO<sub>2</sub>e).

30. As reduções de emissões *ex post* devem ser determinadas para os casos 1 (i) e 1 (v), conforme o parágrafo 33. Para os casos 1 (ii), 1 (iii), 1 (iv) e 1 (vi), as reduções de emissões *ex post* devem basear-se no valor mais baixo dentre os seguintes, de acordo com o parágrafo 31:

(i) A quantidade de biogás recuperado e usado como combustível ou queimado ( $MD_y$ ) durante o período de obtenção de créditos, que é monitorada *ex post*;

(ii) As emissões da linha de base, do projeto e das fugas, calculadas *ex post*



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

com base nos dados reais monitorados para a atividade do projeto.

31. Para os casos 1 (ii), 1 (iii), 1 (iv) e 1 (vi), é possível que a atividade do projeto envolva sistemas de tratamento de águas residuárias e lodo com fatores mais elevados de conversão do metano (MCF) ou com maior eficiência do que os sistemas de tratamento usados na situação da linha de base. Portanto as reduções de emissões obtidas pela atividade do projeto limitam-se às emissões da linha de base calculadas *ex post* menos as emissões do projeto com o uso dos dados reais monitorados para a atividade do projeto. As reduções de emissões obtidas em qualquer ano são o valor mais baixo dentre os seguintes:

$$ER_{y,ex\ post} = \min((BE_{y,ex\ post} - PE_{y,ex\ post} - LE_{y,ex\ post}), (MD_y - PE_{power,y} - PE_{biomass,y} - LE_{y,ex\ post})) \quad (15)$$

Onde:

$ER_{y,ex\ post}$	são as reduções de emissões obtidas pela atividade do projeto com base nos valores monitorados para o ano $y$ (tCO <sub>2</sub> e);
$BE_{y,ex\ post}$	são as emissões da linha de base calculadas de acordo com o parágrafo 16, usando-se os valores monitorados <i>ex post</i> ;
$PE_{y,ex\ post}$	são as emissões do projeto calculadas de acordo com o parágrafo 26, usando-se os valores monitorados <i>ex post</i> ;
$MD_y$	é o metano captado e destruído/usado de forma proveitosa pela atividade do projeto no ano $y$ (tCO <sub>2</sub> e). No caso de queima/uso como combustível, deve ser medido com o uso das condições do processo da queima.

32. No caso de queima/combustão,  $MD_y$  será medido com o uso das condições do processo da queima:

$$MD_y = BG_{burnt,y} * w_{CH4,y} * D_{CH4} * FE * GWP_{CH4} \quad (16)$$

Onde:

$BG_{burnt,y}$  é o biogás<sup>12</sup> queimado/submetido a combustão ano  $y$  (m<sup>3</sup>);

<sup>12</sup> As medições do volume de biogás e teor de metano devem ser feitas na mesma base (úmida ou seca).



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

$w_{CH_4,y}$	é o teor <sup>12</sup> de metano no biogás no ano $y$ (fração de massa);
$D_{CH_4}$	é a densidade do metano na temperatura e pressão do biogás no ano $y$ (toneladas/m <sup>3</sup> );
$FE$	é a eficiência da queima no ano $y$ (fração).

33. Para os casos listados no parágrafo 1º como:

- (i) Substituição de sistema de tratamento aeróbico de águas residuárias ou lodo por um sistema de tratamento anaeróbico com recuperação e combustão de metano

E

- (v) Introdução de um sistema anaeróbico de tratamento de águas residuárias com recuperação e combustão de metano em águas residuárias não-tratadas,

as reduções de emissões obtidas pela atividade do projeto (*ex post*) serão a diferença entre as emissões da linha de base e a soma das emissões do projeto com as fugas.

$$ER_y = BE_{y, ex post} - (PE_{y, ex post} + LE_{y, ex post}) \quad (17)$$

Os registros históricos do consumo de eletricidade e combustível, do teor de carbono orgânico degradável das águas residuárias tratadas e não-tratadas e da quantidade de lodo produzido pelas unidades substituídas serão usados para o cálculo da linha de base.

No caso (i), se o fluxo volumétrico e as propriedades características (por exemplo, DQO) das águas residuárias de entrada e saída forem equivalentes nos cenários do projeto e da linha de base (ou seja, os sistemas do projeto e da linha de base tenham a mesma eficiência de remoção da DQO para o tratamento das águas residuárias), então o maior consumo de energia e a maior geração de lodo no caso do cenário do projeto serão as únicas diferenças significativas que contribuem para as reduções de emissões no caso do projeto. Nesse caso, as reduções de emissões podem ser simplesmente calculadas como a diferença entre o consumo histórico de energia da unidade substituída e o consumo de energia registrado do novo sistema, mais a diferença nas emissões do tratamento de lodo e/ou disposição. As emissões do projeto decorrentes das emissões fugitivas e da queima incompleta ( $PE_{fugitive,y}$ ,  $PE_{flaring,y}$ ) também devem ser consideradas no cálculo das reduções de emissões, contudo as emissões dos fluxos de águas residuárias e lodo ( $PE_{ww, discharge,y}$  e  $PE_{s, final,y}$ ) poderão ser ignoradas se forem equivalentes nos cenários da linha de base e do projeto.



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

***III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)***

**Monitoramento**

34. Para os casos listados no parágrafo 1º, quando exigido pelas disposições dos cálculos das emissões do projeto, os seguintes parâmetros deverão ser monitorados e registrados:

- (a) O fluxo de águas residuárias ( $Q_{ww,j,y}$ );
- (b) A demanda química de oxigênio das águas residuárias antes e após o sistema de tratamento  $k$  afetado pela atividade do projeto ( $COD_{ww,untreated,y}$ ,  $COD_{ww,treated,y}$ ,  $COD_{ww,removed,PJ,k,y}$ ,  $COD_{ww,discharge,PJ,y}$ );
- (c) A quantidade de lodo como matéria seca em cada sistema  $l$  de tratamento de lodo afetado pelo projeto ( $S_{l,PJ,y}$ ,  $S_{final,PJ,y}$ ).

35. O combustível fóssil ou eletricidade anuais usados na operação das instalações ou equipamentos auxiliares deverão ser monitorados. Alternativamente, deve-se supor que todo equipamento elétrico pertinente opere com capacidade nominal máxima, mais 10% para contabilizar as perdas de distribuição, para 8760 horas por ano.

36. Em todos os casos, a quantidade de biogás recuperado, usado como combustível, queimado ou aproveitado (por exemplo, injetado em uma rede de distribuição de gás natural ou distribuído por meio de uma rede de dutos exclusiva) deverá ser monitorada *ex post*, com o uso de medidores de fluxo contínuo. A fração de metano no gás deve ser medida com um analisador contínuo ou, alternativamente, com medições periódicas em um nível de confiança de 95%<sup>13</sup>. São necessários a temperatura e a pressão do gás para determinar a densidade do metano submetido a combustão.

37. A manutenção periódica deve assegurar o funcionamento ótimo das queimas. A eficiência da queima (FE), definida como a fração de tempo em que o gás é queimado, multiplicada pela eficiência do processo da queima, deve ser monitorada e calculada de acordo com as disposições da “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano”.

38. A quantidade de lodo tratado no sistema de tratamento de lodo ( $S_{l,PJ,y}$ ) é monitorada, medindo-se a quantidade total de lodo alimentada a cada sistema em base seca. No caso de lodo extraído em uma fase de lodo, o volume ( $m^3$ ) e o teor de matéria

<sup>13</sup> A fração de metano ( $CH_4$ ) no biogás deve ser medida com o uso de equipamento que possa medir diretamente o teor de metano no biogás; a estimativa do teor de metano do biogás com base na medição de outros constituintes do biogás, tal como o  $CO_2$ , não é permitida.



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

***III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)***

seca (toneladas/m<sup>3</sup>) deverão ser usados para calcular  $S_{l,PJ,y}$ . No caso de remoção mecânica do lodo, por exemplo, separação de sólidos por peneira, ou remoção das lagoas,  $S_{l,PJ,y}$  é medido pesando-se diretamente o lodo e medindo-se seu teor de matéria seca por amostragem.

39. Se as emissões de metano da decomposição anaeróbica do lodo final forem ignoradas em razão de o lodo ser submetido a combustão controlada, disposto em um aterro sanitário com recuperação de metano ou usado para aplicação no solo, o uso desse lodo final será monitorado durante o período de obtenção de créditos.

40. No caso de armazenamento de biomassa sob condições anaeróbicas que não ocorrem na situação da linha de base, o monitoramento da biomassa deve ser feito de acordo com a “Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos”.

41. Se as emissões da linha de base incluírem a decomposição anaeróbica do lodo final gerado pelos sistemas de tratamento da linha de base em um aterro sanitário sem recuperação de metano, o local de disposição na linha de base deverá ser claramente definido e verificado pela EOD.

**Atividade de projeto no âmbito de um programa de atividades**

As seguintes condições se aplicam ao uso desta metodologia em uma atividade de projeto no âmbito de um programa de atividades:

42. Caso a atividade do projeto envolva a substituição de equipamento, e o efeito das fugas decorrentes do uso do equipamento substituído em outra atividade seja desconsiderado, porque o equipamento substituído foi descartado, um monitoramento independente do descarte do equipamento substituído precisará ser feito. O monitoramento deve abranger a verificação se o número de equipamentos da atividade do projeto distribuídos pelo projeto e o número de equipamentos descartados correspondem entre si. Com esse fim, os equipamentos descartados devem ser armazenados até que essa verificação seja feita. O descarte dos equipamentos substituídos deve ser documentado e verificado de forma independente.



Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)

Anexo 1

DISPOSIÇÕES RELATIVAS À PURIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE BIOGÁS

**Limite do Projeto**

1. No caso de atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alíneas (b) e (c)<sup>14</sup>, se a atividade do projeto envolver o engarrafamento de biogás, o limite do projeto abrangerá as instalações de purificação e compressão, a rede de dutos exclusiva/rede de distribuição de gás natural para distribuição de biogás da estação de tratamento de águas residuárias aos locais dos usuários finais e todas as instalações e aparelhos conectados diretamente a ela.

**Linha de base**

2. No caso de atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alínea (c), item (i), as emissões da linha de base para a injeção de biogás purificado ( $BE_{injection,y}$ ) são determinadas do seguinte modo:

$$BE_{injection,y} = E_{ug,y} * CEF_{NG} \quad (1)$$

Onde:

$BE_{injection,y}$  são as emissões da linha de base para a injeção de biogás purificado em uma rede de distribuição de gás natural no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e);

$E_{ug,y}$  é a energia fornecida pelo biogás purificado na atividade do projeto à rede de distribuição de gás natural no ano  $y$  (TJ);

$CEF_{NG}$  é o fator de emissão de carbono do gás natural (tCO<sub>2</sub>e/TJ) (dados locais ou nacionais precisos e confiáveis poderão ser usados, se houver; do contrário, deverão ser usados os valores padrão do IPCC adequados).

3. A energia fornecida a partir do biogás purificado na atividade do projeto à rede de distribuição de gás natural no ano  $y$  ( $E_{ug,y}$ ) é calculada do seguinte modo:

$$E_{ug,y} = Q_{ug,y} * NCV_{ug,y} \quad (2)$$

<sup>14</sup> Referências à seção “tecnologia/medida” da metodologia.



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

***III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)***

Onde:

$Q_{ug,y}$  é a quantidade de biogás purificado que substitui o uso de gás natural na rede de distribuição de gás natural no ano  $y$  (kg ou  $m^3$ );  
 $NCV_{ug,y}$  é o poder calorífico líquido do biogás purificado no ano  $y$  (TJ/kg ou  $TJ/m^3$ ).

4. A quantidade de biogás purificado que substitui o uso de gás natural na rede de distribuição de gás natural no ano  $y$  é calculada do seguinte modo:

$$Q_{ug,y} = \min(Q_{ug,in,y}, Q_{cap,CH_4,y}) \quad (3)$$

Onde:

$Q_{ug,in,y}$  é a quantidade de biogás purificado injetado na rede de distribuição de gás natural no ano  $y$  (kg ou  $m^3$ );  
 $Q_{cap,CH_4,y}$  é a quantidade de metano captado na(s) instalação(ões) de tratamento de águas residuárias de origem no ano  $y$  (kg ou  $m^3$ ).

5. A quantidade de metano captado na(s) instalação(ões) de tratamento de águas residuárias de origem é calculada do seguinte modo:

$$Q_{cap,CH_4,y} = W_{CH_4,ww} * Q_{cap,biogas,y} \quad (4)$$

Onde:

$W_{CH_4,ww}$  é a fração de metano do biogás, como monitorado na saída da(s) instalação(ões) de tratamento de águas residuárias de origem (kg ou  $m^3$   $CH_4$ /kg ou  $m^3$  de biogás);  
 $Q_{cap,biogas,y}$  é a quantidade monitorada de biogás captado na(s) instalação(ões) de origem no ano  $y$  (kg ou  $m^3$ ).

**Emissões da atividade do projeto**

6. No caso de atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alíneas (b) e (c), as seguintes emissões do projeto relacionadas com a purificação e compressão do biogás ( $PE_{process,y}$ ) devem ser incluídas:

- (i) Emissões de metano provenientes da descarga do equipamento de



MDL – Conselho Executivo

III.H./Versão 10  
Escopo setorial: 13  
42ª reunião do Conselho Executivo

Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

purificação de águas servidas (tCO<sub>2</sub>e);

- (ii) Emissões fugitivas de metano decorrentes das fugas no equipamento de compressão (tCO<sub>2</sub>e);
- (iii) Emissões decorrentes dos gases de exaustão do equipamento de purificação de águas servidas (tCO<sub>2</sub>e).

$$PE_{process,y} = PE_{ww,upgrade,y} + PE_{CH4,equip,y} + PE_{ventgas,y} \quad (5)$$

Onde:

$PE_{process,y}$  são as emissões do projeto relacionadas com a purificação e compressão de biogás no ano y (tCO<sub>2</sub>e);

$PE_{ww,upgrade,y}$  são as emissões de metano da descarga de águas residuárias das instalações de purificação de águas servidas no ano y (tCO<sub>2</sub>e);

$PE_{CH4,equip,y}$  são as emissões das fugas do compressor no ano y (tCO<sub>2</sub>e);

$PE_{ventgas,y}$  são as emissões dos gases de exaustão retidos no equipamento de purificação de águas servidas no ano y (tCO<sub>2</sub>e).

7. As emissões da atividade do projeto provenientes do metano contido na descarga de águas residuárias das instalações de purificação de águas servidas são determinadas do seguinte modo:

$$PE_{ww,upgrade,y} = Q_{ww,upgrade,y} * [CH_4]_{ww,upgrade,y} * GWP_{CH_4} \quad (6)$$

Onde:

$Q_{ww,upgrade,y}$  é o volume da descarga de águas residuárias das instalações de purificação de águas servidas no ano y;

$[CH_4]_{ww,upgrade,y}$  é o metano dissolvido contido na descarga de águas residuárias no ano y.

8. As emissões da atividade do projeto provenientes das fugas do compressor são determinadas do seguinte modo:



Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

$$PE_{CH_4, equip, y} = GWP_{CH_4} * \left(\frac{1}{1000}\right) * \sum_{equipment} w_{CH_4, stream, y} * EF_{equipment}$$

\*  $T_{equipment, y}$  (7)

Onde:

$w_{CH_4, stream, y}$  é a fração média de peso do metano do gás (kg-CH<sub>4</sub>/kg) no ano y;

$T_{equipment, y}$  é o tempo de operação do equipamento em horas no ano y (na ausência de informações detalhadas, pode-se supor que o equipamento é usado continuamente, como abordagem conservadora);

$EF_{equipment}$  é a taxa das fugas para as emissões fugitivas da tecnologia de compressão, segundo a especificação do fabricante do compressor em kg/hora/compressor. Se não houver um valor padrão do fornecedor da tecnologia, a abordagem abaixo deverá ser usada.

As emissões fugitivas de metano que ocorrem durante a recuperação e o processamento de gás podem, em alguns projetos, ser pequenas, mas devem ser estimadas como abordagem conservadora. Podem ser adotados os fatores de emissão do Protocolo de 1995 para as Estimativas de Emissões das Fugas dos Equipamentos [1995 *Protocol for Equipment Leak Emission Estimates* ], publicado pelo EPA<sup>15</sup>.

As emissões devem ser determinadas para todas as atividades pertinentes e todos os equipamentos usados para a purificação do biogás (tais como válvulas, vedadores de bomba, conectores, flanges, linhas de extremidades abertas, etc.).

Os seguintes dados precisam ser obtidos:

1. O número de cada tipo de componente de uma unidade (válvula, conector, etc.);
2. A concentração de metano do fluxo;
3. O período de tempo em que cada componente permanece em atividade.

<sup>15</sup> Consultar o documento US EPA-453/R-95-017 no endereço: <http://www.epa.gov/ttn/chief/efdocs/equiplks.pdf>, acesso em 23/10/2007.



Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

A abordagem do EPA baseia-se nos fatores de emissão médios para os Compostos Orgânicos Totais (TOC) em um fluxo e foram revisados para estimar as emissões de metano. As emissões de metano são calculadas para cada equipamento, multiplicando-se a concentração de metano pelo fator de emissão adequado da Tabela III.H.2 abaixo.

**Tabela III.H.2. Fatores de emissão de metano para os equipamentos<sup>16</sup>**

Tipo de equipamento	Fator de Emissão (kg/hora/fonte) do metano
Válvulas	4,5E-0,3
Vedadores de bomba (pump seals)	2,4E-0,3
Outros <sup>17</sup>	8,8E-0,3
Conectores	2,0E-0,4
Flanges	3,9E-0,4
Linhas de extremidades abertas	2,0E-0,3

9. As emissões da atividade do projeto decorrentes da ventilação de gases retidos no equipamento de purificação de águas servidas não têm de ser consideradas se os gases de exaustão ( $PE_{vent\ gas,y}$ ) forem canalizados para recipientes de armazenamento. Caso os gases de exaustão sejam queimados, as emissões decorrentes da queima incompleta ou ineficiente dos gases serão calculadas com o uso da “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano”, do seguinte modo:

$$PE_{vent\ gas,y} = \sum_{h=1}^{8760} TM_{RG,h} * (1 - \eta_{flare,h}) * \frac{GWP_{CH4}}{1000} \quad (8)$$

Onde:

$TM_{RG,h}$  é a taxa de fluxo de massa do metano no gás residual na hora  $h$  (kg/h);

$\eta_{flare,h}$  é a eficiência da queima na hora  $h$ .

<sup>16</sup> Consultar o documento US EPA-453/R-95-017, tabela 2.4, página 2-15, acesso em 23/10/2007.

<sup>17</sup> O fator de emissão para “outros” tipos de equipamentos foi derivado de compressores, diafragmas, drenos, *dump arms*, *hatches*, instrumentos, medidores, válvulas de alívio da pressão, *polished rods*, válvulas de segurança e suspiros. Esses “outros” tipos de equipamento devem ser aplicados para qualquer tipo de equipamento que não conectores, flanges, linhas de extremidades abertas, bombas ou válvulas.



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

Caso os gases de exaustão não sejam queimados, a “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano” será usada, sem considerar as medições e cálculos para a eficiência da queima, a qual será considerada nula. Nesse caso, as emissões decorrentes dos gases de exaustão serão:

$$PE_{y,vent\ gas} = \sum_{h=1}^{8760} TM_{RG,h} * \frac{GWP_{CH4}}{1000} \quad (9)$$

Alternativamente, caso os gases de ventilação sejam lançados diretamente na atmosfera, também poderão ser calculados conservadoramente por meio do cálculo da massa dos gases ventilados com base no volume, pressão e temperatura do gás retido no equipamento de purificação de águas servidas. Essa massa deve ser multiplicada pela frequência com que é ventilado e supondo-se que o gás ventilado é metano puro.

Para contabilizar as emissões que ocorrem quando as instalações de purificação de águas servidas são fechadas para manutenção, reparos ou por motivo de emergência, uma das opções propostas acima deve ser usada para calcular e incluir as emissões da queima ou ventilação.

10. No caso de atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alínea (c), item (i), as emissões decorrentes das fugas físicas de biogás purificado da rede de dutos exclusiva ( $PE_{leakage,pipeline,y}$ ) devem ser determinadas do seguinte modo:

$$PE_{leakage,pipeline,y} = Q_{methane,pipeline,y} * LR_{pipeline} * GWP_{CH4} \quad (10)$$

Onde:

$PE_{leakage,pipeline,y}$  são as emissões decorrentes das fugas físicas da rede de dutos exclusiva no ano y (tCO<sub>2</sub>e);

$Q_{methane,pipeline,y}$  é a quantidade total de metano transportada na rede de dutos exclusiva no ano y (m<sup>3</sup>);

$LR_{pipeline}$  é a taxa das fugas físicas da rede de dutos exclusiva (se não puderem ser identificados valores específicos do projeto, o valor padrão conservador de 0,0125 Gg por 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> das vendas da estação deverá ser aplicado<sup>18</sup>.)

<sup>18</sup> As Diretrizes do IPCC de 2006 para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, Volume 2, Capítulo 4, Tabela 4.2.5 fornecem valores padrão para as emissões fugitivas das operações com gás nos países em desenvolvimento. Os valores padrão fornecidos para as emissões fugitivas da distribuição de gás natural aos usuários finais variam de 1,1 E-3 a 2,5 E-3 Gg por 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> das vendas da estação. A



Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

**Emissões das fugas**

11. No caso das atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alínea (b), e de os usuários do biogás purificado engarrafado não forem incluídos no limite do projeto, as seguintes emissões das fugas deverão ser incluídas e calculadas do seguinte modo:

- (i) Emissões decorrentes das fugas físicas de biogás dos recipientes durante o armazenamento, transporte, etc. até o uso final (tCO<sub>2</sub>e);
- (ii) Emissões decorrentes do uso de combustível fóssil para transporte dos recipientes; recipientes de biogás aos usuários finais e retorno dos recipientes vazios ao local de reposição (tCO<sub>2</sub>e).

$$LE_{bottling,y} = LE_{leakage,bb,y} + LE_{trans,y} \quad (11)$$

Onde:

- $LE_{bottling,y}$  são as emissões das fugas das atividades do projeto que envolvem o engarrafamento de biogás no ano y (tCO<sub>2</sub>e);
- $LE_{leakage,bb,y}$  são as emissões decorrentes das fugas físicas dos recipientes de biogás no ano y (tCO<sub>2</sub>e);
- $LE_{trans,y}$  são as emissões decorrentes do uso de combustível fóssil para transporte dos recipientes; recipientes de biogás aos usuários finais e retorno dos recipientes vazios ao local de reposição no ano y (tCO<sub>2</sub>e).

12. As emissões decorrentes das fugas físicas dos recipientes de biogás são determinadas do seguinte modo:

$$LE_{leakage,bb,y} = Q_{methane,bb,y} * LR_{bb} * GWP_{CH4} \quad (12)$$

Onde:

- $Q_{methane,bb,y}$  é a quantidade total de metano engarrafado no ano y (m<sup>3</sup>);
- $LR_{bb}$  é a taxa das fugas físicas dos recipientes de biogás (caso não se possam identificar valores específicos do projeto, o valor padrão de

---

incerteza nesse valor é -20% a 500%. Deve-se adotar o valor conservador de 2,5 E-3 \* 500% = 0,0125 Gg por 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> das vendas da estação.



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

1,25% deverá ser aplicado<sup>19</sup>).

13. As emissões das fugas decorrentes do uso de combustível fóssil no transporte dos recipientes (recipientes de biogás aos usuários finais e retorno dos recipientes vazios para o local de reposição) são determinadas como a seguir. Se alguns dos locais dos usuários finais não forem conhecidos, deverá ser usada uma abordagem conservadora, supondo-se emissões do transporte de 250 km.

$$PE_{trans,y} = \left( \frac{Q_{bb,y}}{CT_{bb,y}} \right) * DAF_{bb} * EF_{CO_2} \quad (13)$$

Onde:

- $Q_{bb,y}$  é o volume total de carga de biogás purificado em recipientes transportados no ano y (m<sup>3</sup>);
- $CT_{bb,y}$  é a capacidade média de volume de carga do caminhão para o transporte de recipientes com biogás purificado (m<sup>3</sup>/caminhão);
- $DAF_{bb}$  é a distância média agregada para o transporte de recipientes; recipientes de biogás para os usuários finais e retorno dos recipientes vazios ao local de reposição (km/caminhão);
- $EF_{CO_2}$  é o fator de emissão de CO<sub>2</sub> do uso de combustível decorrente do transporte (tCO<sub>2</sub>/km).

**Monitoramento**

14. Os proponentes do projeto devem manter um equilíbrio do biogás (metano) com base em:

- (a) Medição contínua da quantidade de biogás captada no sistema de tratamento de águas residuárias;
- (b) Medição contínua da quantidade de biogás usada para vários fins na atividade do projeto: por exemplo, calor, eletricidade, queima, produção de hidrogênio, injeção em rede de distribuição de gás natural, etc. A diferença é considerada perda em razão das fugas físicas e é deduzida das reduções de emissões.

<sup>19</sup> Victor (1989) Leaking Methane from Natural Gas Vehicles: Implication for Transportation Policy in the Greenhouse Era, in Climatic Change 20: 113-141, 1992 and American Gas Association (1986), 'Lost and Unaccounted for Gas', Planning and Analysis issues, issue brief 1986-28, p. 3.


**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**
***III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)***

15. No caso de atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alínea (c), a quantidade de biogás, temperatura, pressão e concentração de metano no biogás injetado na rede de gás natural/distribuído por meio da rede de dutos exclusiva deverá ser monitorada continuamente com o uso de equipamento certificado. O poder calorífico líquido (NCV) deve ser medido diretamente a partir da vazão de gás com o uso de um Medidor do Poder Calorífico (mensalmente). Essa medição deve ser feita com base na massa ou volume, e os participantes do projeto devem assegurar que as unidades das medições da quantidade de biogás injetado e do poder calorífico líquido sejam condizentes. O teor de metano do biogás injetado ou transportado deve sempre estar de acordo com as regulamentações nacionais ou, na ausência de regulamentações nacionais, 96% (por volume) ou mais. O biogás injetado ou transportado com teor de metano inferior deverá ser excluído dos cálculos das reduções de emissões.

16. No caso de atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alíneas (b) e (c), os seguintes parâmetros devem ser monitorados e registrados:

- (a) O volume da descarga na lagoa de dessorção das instalações de purificação de águas servidas ( $Q_{ww,upgrade,y}$ ), monitorado continuamente;
- (b) O teor de metano ( $[CH_4]_{ww,upgrade,y}$ ) da água de descarga das instalações de purificação de águas servidas, amostras são tiradas pelo menos a cada seis meses durante a operação normal das instalações;
- (c) O tempo de operação anual do compressor e cada equipamento nas instalações de purificação e compressão de biogás em horas ( $T_{equipment,y}$ ). Caso essas informações não estejam disponíveis, deve-se supor que a instalação de purificação e o compressor sejam usados continuamente;
- (d) A quantidade, pressão e composição do biogás engarrafado, biogás injetado em uma rede de gás natural ou transportado por meio de uma rede de dutos exclusiva; monitorados continuamente com o uso de medidores de fluxo e monitores de metano calibrados periodicamente. A pressão do biogás deve ser regulada e monitorada com o uso de um manômetro de pressão calibrado periodicamente. O teor de metano do biogás deve sempre estar de acordo com as regulamentações nacionais ou, na ausência de regulamentações nacionais, deve ser 96% (por volume) ou mais a fim de assegurar que o biogás possa ser usado prontamente como combustível, teor de metano inferior deve ser excluído dos cálculos das reduções de emissões;



**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

***III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)***

- (e) Caso gases de exaustão sejam calculados com o uso da “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano”, os critérios de monitoramento contidos nessa ferramenta deverão ser usados. Caso essa ferramenta não seja usada e a abordagem do parágrafo 9º deste anexo seja empregada, a temperatura e pressão do gás retido no equipamento de purificação de águas servidas deverão ser medidas continuamente e os seus valores antes do processo de ventilação usados, juntamente com a capacidade de volume da instalação, para estimar a quantidade de metano emitida durante o processo de ventilação;
- (f) Durante os períodos em que a instalação de purificação de biogás esteja fechada para fins de manutenção programada ou reparos dos equipamentos ou por motivo de emergência, os participantes do projeto devem assegurar que o biogás captado seja queimado no local de captação, com instalações de queima de emergência. Os procedimentos de monitoramento adequados devem ser estabelecidos para monitorar essa queima de emergência;
- (g) No caso de atividades de projeto cobertas pelo parágrafo 2º, alínea (b), o número e volume dos recipientes de biogás produzidos e transportados, a capacidade média do caminhão ( $CT_{bb,y}$ ) e a distância média agregada para o transporte do biogás engarrafado ( $DAF_{bb}$ ).

-----



MDL – Conselho Executivo

III.H./Versão 10  
 Escopo setorial: 13  
 42ª reunião do Conselho Executivo

**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

**III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)**

Histórico do documento

Versão	Data	Natureza da revisão
10	42ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 17 26 de setembro de 2008	Orientação adicional sobre a determinação da linha de base e os cálculos das emissões do projeto; Reestruturação e revisão das disposições relativas ao fator de correção do metano e incertezas relacionadas.
9	38ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 10 14 de março de 2008	Expansão da aplicabilidade de modo a incluir o transporte, pelos dutos, do biogás recuperado e purificado; Orientação adicional sobre o tratamento seqüencial das águas residuárias nas lagoas anaeróbicas.
8	36ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 24 30 de novembro de 2007	Expansão da aplicabilidade ao engarrafamento do biogás recuperado; Orientação adicional sobre emissões do metano dissolvido nas águas residuárias tratadas; Orientação sobre o uso dos fatores padrão do IPCC para o teor orgânico degradável do lodo.
7	35ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 29 19 de outubro de 2007	Expansão da aplicabilidade de modo a possibilitar o uso do biogás recuperado na produção de hidrogênio.
6	33ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 35 27 de julho de 2007	Orientação adicional sobre as fugas para possibilitar a aplicação no âmbito de um programa de atividades (PoA).
5	31ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 27 4 de maio de 2007	Exclusão do escopo 15 da metodologia.
4	28ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 27 15 de dezembro de 2006	Ampliação da aplicabilidade de modo a incluir estágios seqüenciais de tratamento anaeróbico de águas residuárias; Orientação adicional com base nas Diretrizes de 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa sobre o seguinte: (a) Fator de correção do metano (MCF) determinado pelas formas de disposição das águas residuárias ou tipo de tratamento; (b) Valores padrão para o tratamento de lodo, particularmente para o carbono orgânico degradável (DOC) e o fator de correção do metano (MCF).



MDL – Conselho Executivo

III.H./Versão 10  
 Escopo setorial: 13  
 42ª reunião do Conselho Executivo

**Metodologias de linha de base e monitoramento indicativas simplificadas para categorias selecionadas de atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL**

***III.H. Recuperação de metano no tratamento de águas residuárias (continuação)***

3	25ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 28 21 de julho de 2006	Esclarecimento relativo à inclusão do fator de emissão do metano na fórmula para os cálculos da linha de base.
2	24ª reunião do Conselho Executivo, Relatório da Reunião, parágrafo 64 10 de maio de 2006	O Conselho, em sua 24ª reunião, observou que as atividades de projeto do tipo III podem conseguir atingir reduções de emissões significativas, sem exceder os limites diretos de emissões, ou seja, 15 quilotoneladas de CO <sub>2</sub> e aplicáveis na época. Como solução provisória, o Conselho concordou em inserir o seguinte texto em todas as categorias do tipo III: "Esta categoria se aplica às atividades de projeto que gerem reduções de emissões anuais inferiores a 25.000 toneladas de CO <sub>2</sub> e. Se as reduções de emissões de uma atividade de projeto excederem o valor de referência de 25.000 toneladas de CO <sub>2</sub> e em qualquer ano do período de obtenção de créditos, as reduções de emissões anuais desse ano específico ficarão limitadas a 25.000 toneladas de CO <sub>2</sub> e."
1	23ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 23 24 de fevereiro de 2006	Adoção inicial.