



Metodologia de linha de base e monitoramento aprovada AM0053

“Injeção de metano biogênico em uma rede de distribuição de gás natural”

I. FONTE E APLICABILIDADE

Fonte

Esta metodologia se baseia em elementos do NM0210 “Injeção de metano biogênico em uma rede de distribuição de gás natural”, submetido pela Metrogas S.A., Chile, cujo estudo da linha de base e documento de concepção do projeto foram elaborados pela CO2e.com.

Mais informações sobre a proposta e sua análise pelo Conselho Executivo podem ser obtidas no caso NM0210, no endereço: <http://cdm.unfccc.int/goto/MPappmeth>.

Esta metodologia também se refere à:

- “Ferramenta para calcular as emissões de CO₂ do projeto ou das fugas decorrentes da queima de combustíveis fósseis”;
- “Ferramenta para calcular as emissões da linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade”;
- “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano”;
- “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”;
- “Ferramenta combinada para identificar o cenário da linha de base e demonstrar a adicionalidade”.¹

Abordagem selecionada do parágrafo 48 das modalidades e procedimentos do MDL

“Emissões existentes, atuais ou históricas, conforme o caso”.

Aplicabilidade

Esta metodologia se aplica às atividades de projeto que processam biogás e o equiparam em qualidade ao gás natural, distribuindo-o como energia pela rede de distribuição de

¹ Ver <http://cdm.unfccc.int/goto/MPappmeth>.



gás natural. A fonte do biogás, que é gerado pela decomposição anaeróbia de matéria orgânica, pode ser aterros sanitários, tratamento de resíduos líquidos, sistemas de manejo de dejetos animais, etc.

Esta metodologia poderá ser aplicada sob as seguintes condições:

- O biogás usado na atividade do projeto seia ventilado ou queimado antes da implementação do projeto e continuaria a ser ventilado ou queimado na ausência da atividade do projeto. Os participantes do projeto devem comprovar isso com evidências documentais da ventilação ou queima antes da implementação da atividade do projeto;
- A extensão geográfica da rede de distribuição de gás natural fique dentro das fronteiras do país anfitrião;
- As seguintes tecnologias² sejam usadas para equiparar o biogás em qualidade ao gás natural:
 - Adsorção por modulação da pressão; ou
 - Absorção com ou sem circulação de água;
 - Absorção com água, com ou sem recirculação de água.

Observação:

- Se a fonte do biogás for outra atividade de projeto registrada no âmbito do MDL, os detalhes dessa atividade de projeto devem ser fornecidos no MDL-DCP;
- A metodologia aprovada pode ser usada juntamente com metodologias aprovadas para a captura e destruição/uso de biometano, tais como a ACM0001, AM0013, etc. Nesses casos, o procedimento de identificação do cenário da linha de base e a avaliação da adicionalidade devem ser realizados para a combinação dos dois componentes da atividade do projeto, isto é, evitar a emissão de biometano e substituir o gás natural.

² Ver no Anexo I uma descrição dessas tecnologias.



II. METODOLOGIA DE LINHA DE BASE

Limite do projeto

O limite do projeto compreende:

- A unidade de transformação do biogás;
- Os dutos que transportam o biogás da fonte (aterro sanitário, estação de tratamento de resíduos líquidos, etc.) até a unidade de transformação;
- A fonte onde o gás é gerado;
- A rede de distribuição de gás natural, isto é, o sistema de dutos que distribui o gás sem limitações significativas de transmissão e todas as instalações e equipamentos conectados diretamente a ela.

Tabela 1. Fontes de emissões incluídas ou excluídas do limite do projeto:

	Fonte	Gás	Incluído?	Justificativa/Explicação
Linha de Base	Rede de distribuição de gás natural	CO ₂	Sim	A metodologia supõe que todo o gás natural consumido na rede é queimado, emitindo dióxido de carbono.
		CH ₄	Não	As emissões decorrentes de fugas da rede ou ventilação não são consideradas porque não mudarão com a implementação do projeto.
		N ₂ O	Não	As emissões desse gás originárias dessa fonte são consideradas desprezíveis.
Atividade do projeto	Consumo de energia do: transporte do gás da fonte até a unidade de transformação; processo de transformação; e transporte ao ponto de injeção na rede de gás natural.	CO ₂	Sim	Emissões produzidas pelo uso de energia para transformar e transportar o biogás.
		CH ₄	Não	As emissões desse gás originárias dessa fonte são consideradas desprezíveis.
		N ₂ O	Não	As emissões desse gás originárias dessa fonte são consideradas desprezíveis.
	Queima do gás de ventilação	CO ₂	Não	As emissões de CO ₂ dessa fonte são consideradas como linha de base.
		CH ₄	Sim	Incluído.
		N ₂ O	Não	As emissões desse gás originárias



MDL – Conselho Executivo

AM0053/Versão 1.1

Escopos setoriais: 1 e 5

39ª reunião do Conselho Executivo

				dessa fonte são consideradas desprezíveis.
Metano contido no efluente		CO ₂	Não	As emissões desse gás originárias dessa fonte são consideradas desprezíveis.
		CH ₄	Sim	Incluído.
		N ₂ O	Não	As emissões desse gás originárias dessa fonte são consideradas desprezíveis.

Procedimento para identificar o cenário da linha de base mais plausível

O cenário da linha de base mais plausível é identificado por meio da aplicação das etapas descritas abaixo.

Etapas 1. Identificar todos os cenários alternativos realistas e confiáveis para a atividade de projeto proposta e eliminar as alternativas que não cumpram as leis ou regulamentações

Os cenários alternativos plausíveis para o uso de biogás devem abranger os seguintes, mas não se restringem a eles:

- O biogás é ventilado para a atmosfera;
- O biogás é capturado e queimado;
- O biogás é capturado e usado para produzir eletricidade e/ou energia térmica;
- O biogás é capturado e usado como matéria-prima ou combustível para o transporte;
- A atividade de projeto proposta realizada sem ser registrada como atividade de projeto do MDL.

Para identificar cenários alternativos relevantes, forneça um panorama de outras práticas para uso do biogás implementadas anteriormente ou em andamento na área geográfica pertinente. Em princípio, a área geográfica pertinente deve ser o país anfitrião da atividade de projeto proposta no âmbito do MDL. Uma região dentro do país poderá ser a área geográfica pertinente se as condições estruturais variarem de forma significativa dentro do país. Entretanto, a área geográfica pertinente deve abranger, de preferência, dez unidades (ou projetos) que forneçam produtos ou serviços com qualidade, propriedades e áreas de aplicação comparáveis aos fornecidos pela atividade de projeto proposta no âmbito do MDL. Se menos de dez unidades (ou projetos) fornecedores de produtos ou serviços com qualidade, propriedades e áreas de aplicação comparáveis aos fornecidos pela atividade de projeto do MDL forem encontradas na região/país anfitrião,



a área geográfica pertinente poderá ser expandida para uma área que cubra, se possível, dez unidades (ou projetos).

Nos casos em que a definição acima da área geográfica pertinente não for apropriada, os proponentes do projeto devem fornecer uma definição alternativa da área geográfica. Outras atividades de projeto registradas no âmbito do MDL não devem ser incluídas nessa análise. Forneça a documentação adequada para fundamentar os resultados da análise.

As alternativas à atividade do projeto devem cumprir todas as leis e regulamentações aplicáveis, mesmo que essas leis e regulamentações tenham outros objetivos que não a redução de gases de efeito estufa, como, por exemplo, reduzir a poluição local do ar.

Se uma alternativa não cumprir todas as leis e regulamentações aplicáveis, deve-se eliminar essa alternativa, a menos que se demonstre, com base na avaliação das práticas correntes no país ou região a que elas se aplicam, que essas leis e regulamentações são descumpridas de forma sistemática e generalizada.

Etapa 2. Eliminar as alternativas que enfrentam barreiras proibitivas

Os cenários que enfrentam barreiras proibitivas devem ser eliminados, aplicando-se a “Etapa 2 – Análise das barreiras” da última versão da “Ferramenta combinada para identificar o cenário da linha de base e demonstrar a adicionalidade”, acordada pelo Conselho Executivo do MDL.

- Se houver somente um cenário alternativo que não seja impedido por nenhuma barreira e se essa alternativa não for a atividade de projeto proposta realizada sem ser registrada como atividade de projeto do MDL, esse cenário alternativo será identificado como o cenário da linha de base.
- Se ainda restarem vários cenários alternativos, os participantes do projeto podem escolher entre a:
 - o Opção 1: passar para a etapa 3 (análise de investimento), ou
 - o Opção 2: identificar a alternativa com as emissões mais baixas (isto é, a mais conservadora) como o cenário da linha de base.

Etapa 3. Conduzir uma análise de investimento

Comparar a atratividade econômica de todas as alternativas remanescentes, sem as receitas provenientes das RCEs, aplicando a “Etapa 3 – Análise de investimento” da última versão da “Ferramenta combinada para identificar o cenário da linha de base e demonstrar a adicionalidade”, acordada pelo Conselho Executivo do MDL.



- Se a análise de sensibilidade não for conclusiva, identificar a alternativa com as emissões mais baixas (isto é, a mais conservadora).
- Se a análise de sensibilidade confirmar o resultado da análise de comparação de investimentos, então o cenário alternativo mais atrativo econômica ou financeiramente será considerado o cenário da linha de base.

Observação: a metodologia só poderá ser aplicada se o cenário da linha de base identificado for a ventilação ou queima de biogás no local onde ele é capturado.

Adicionalidade

A adicionalidade da atividade do projeto deve ser demonstrada e avaliada com o uso da última versão da “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”, aprovada pelo Conselho Executivo do MDL e disponível no web site da CQNUMC para o MDL.

Emissões da linha de base

As emissões da linha de base são estimadas do seguinte modo:

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

Onde:

BE_y são as emissões da linha de base no ano y (t CO₂e);
 $E_{ug,y}$ é a energia fornecida pelo biogás transformado da atividade do projeto para a rede de distribuição de gás natural no ano y (TJ);
 CEF_{NG} é o fator de emissão de carbono do gás natural (tCO₂e/TJ).

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

Onde:

$Q_{ug,y}$ é a quantidade de biogás transformado que substitui o uso de gás natural na rede de distribuição de gás natural no ano y , em kg ou m³;
 $NCV_{ug,y}$ é o poder calorífico inferior do biogás transformado no ano y , em TJ/kg ou TJ/m³.

$$Q_{ug,y} = \min^m (Q_{ug,in,y}, Q_{cap,CH4,y})$$

Onde:

$Q_{ug,in,y}$ é a quantidade de biogás transformado injetado na rede de distribuição de gás natural no ano y , em kg ou m³.



$$Q_{cap,CH_4,y} = w_{CH_4} * Q_{cap,bg,y}$$

Onde:

$Q_{cap,CH_4,y}$ é a quantidade de biogás capturada na(s) unidade(s) fonte, em kg ou m³;
 w_{CH_4} é a fração de metano do biogás, conforme monitorado na saída da(s) unidade(s) fonte, em kg ou m³ de CH₄/kg ou m³ de biogás.

Para a estimativa *ex ante* das emissões da linha de base, os participantes do projeto devem supor que Q_{ug} = quantidade de gás ventilado ou capturado e queimado, conforme os dados históricos existentes. Se não houver dados históricos, deve-se estimar a quantidade ventilada ou queimada.

Emissões do projeto

As emissões do projeto serão calculadas da seguinte forma:

$$PE_y = PE_{ugf,elec,y} + PE_{ugf,fuel,y} + PE_{flare,y} + P_{Event,y} + PE_{ww,y} \quad (3)$$

Onde:

$PE_{ugf,elec,y}$ são as emissões do projeto decorrentes do consumo de eletricidade pela atividade do projeto no ano y para transformar o gás, em tCO₂e;
 $PE_{ugf,fuel,y}$ são as emissões do projeto decorrentes do consumo de combustível fóssil pela atividade do projeto no ano y , em tCO₂e, para transformar e transportar o gás;
 $PE_{flare,y}$ são as emissões do projeto decorrentes da queima do gás residual no ano y em tCO₂e;
 $PE_{ww,y}$ são as emissões do projeto provenientes do metano contido no efluente, no ano y .

1. Emissões decorrentes do consumo de energia pela unidade de transformação

Observação: o uso de eletricidade e combustível fóssil (que não o biogás) para bombear o biogás da unidade fonte para a unidade de transformação e da unidade de transformação para o ponto de injeção na rede de distribuição de gás natural deve ser incluído na estimativa das emissões do projeto.

a) Emissões decorrentes do consumo de eletricidade

$$PE_{ugf,elec,y} = PE_{EC,y} \quad (4)$$

As emissões de CO₂ da geração de eletricidade na fábrica do projeto ($PE_{EC,y}$) devem ser calculadas com o uso da última versão aprovada da “Ferramenta para calcular as



emissões da linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade”.

b) Emissões decorrentes do consumo de combustível fóssil

$$PE_{ugf,fuel,y} = PE_{FC,j,y} \quad (5)$$

As emissões de CO₂ do consumo de combustível fóssil na atividade do projeto ($PE_{FC,j,y}$) devem ser calculadas com o uso da última versão aprovada da “Ferramenta para calcular as emissões de CO₂ do projeto ou das fugas decorrentes da queima de combustível fóssil”, em que o processo j da ferramenta corresponde à queima de combustível fóssil na atividade do projeto para transformar e transportar o biogás.

2. Emissões de metano nos gases de ventilação

Nos casos em que os gases de ventilação são queimados, as emissões decorrentes da queima incompleta ou ineficiente dos gases da coluna de dessorção serão calculadas com o uso da última versão da “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano”, como segue:

$$PE_{flare,y} = \sum_{h=1}^{8760} TM_{RG,h} * (1 - \eta_{flare,h}) * \frac{GWP_{CH4}}{1000} \quad (6)$$

Onde:

$TM_{RG,h}$ é a taxa do fluxo de massa do gás residual na hora h em kg/h;

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

GWP_{CH4} é o Potencial de Aquecimento Global do metano, válido para o período de compromisso, em tCO₂e/tCH₄.

Orientações detalhadas para o cálculo e medição dos parâmetros mostrados acima são apresentadas na “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano”.

Quando os participantes do projeto optarem por não queimar os gases de ventilação, os procedimentos de monitoramento deverão seguir a mesma ferramenta metodológica, sem considerar as medições e cálculos para a eficiência da queima, que serão considerados nulos.

Nesse caso, as emissões decorrentes dos gases de ventilação da coluna de dessorção serão:

$$PE_{vent,y} = \sum_{h=1}^{8760} TM_{RG,h} * \frac{GWP_{CH4}}{1000} \quad (7)$$



3. Emissões de metano contido no efluente

Isso se aplica aos casos em que a unidade de transformação usa tecnologia de absorção de água. Supõe-se que todo o metano contido nas águas residuárias seja emitido para a atmosfera. As emissões do projeto correspondentes são, portanto, calculadas do seguinte modo:

$$PE_{ww,y} = Q_{ww,y} * [CH_4]_{ww} \quad (8)$$

Onde:

$Q_{ww,y}$ é o volume de águas residuárias produzidas no ano y ;
 $[CH_4]_{ww}$ é o metano dissolvido nas águas residuárias no ano y .

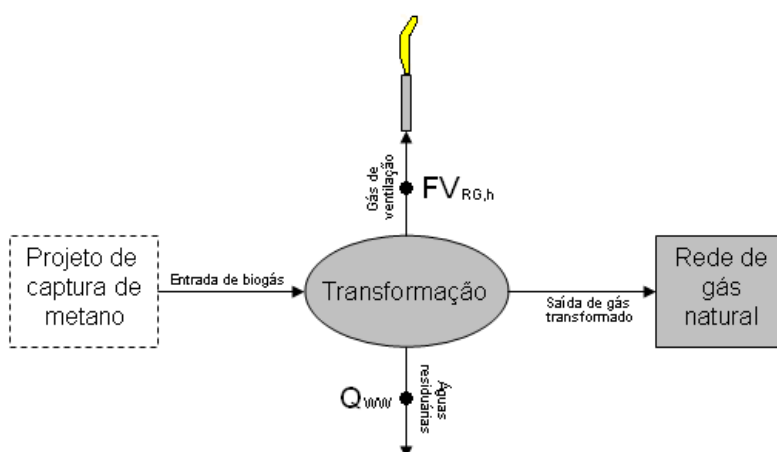


Figura 1: Emissões decorrentes da ineficiência da queima e do metano contido nas águas residuárias

Estimativas *ex ante* das emissões do projeto

A estimativa *ex ante* das emissões do projeto deve ser realizada a fim de estimar as reduções de emissão anuais.

As emissões do projeto decorrentes do consumo de energia devem ser estimadas com o uso das estimativas do consumo de energia fornecidas pelo fabricante. No caso do consumo de combustíveis fósseis, valores padrão dos fatores de emissão podem ser usados. No caso do consumo de eletricidade, pode ser usado o fator de emissão do valor padrão do consumo de eletricidade, de 1,3 tCO₂/MWh.

As emissões de metano da queima de gás de ventilação e das águas residuárias são estimadas com o uso da eficiência do processo de transformação, que equivale à entrada



de metano dividida pela saída de metano da unidade de transformação. Supõe-se que todo o metano não injetado na rede de distribuição de gás natural por causa de ineficiências do processo seja incinerado ou deixe o processo de transformação nas águas residuárias.

No caso em que o metano não injetado na rede de distribuição de gás natural é queimado, deve ser usada a eficiência da queima fornecida pelo fabricante. No caso em que o metano não injetado na rede de distribuição de gás natural deixa a unidade de transformação nas águas residuárias, supõe-se que 100% desse metano seja emitido para a atmosfera.

Fugas

Não se esperam fugas significativas desse tipo de atividade de projeto sob as condições de aplicabilidade mencionadas; logo, as fugas podem ser ignoradas.

Reduções de emissão

As reduções de emissão são calculadas do seguinte modo:

$$ER_y = BL_y - PE_y \quad (9)$$

Onde:

ER_y são as reduções de emissão da atividade do projeto durante o ano y em tCO₂e;

BL_y são as emissões da linha de base durante o ano y em tCO₂e;

PE_y são as emissões do projeto durante o ano y em tCO₂e.

Mudanças necessárias para a implementação da metodologia no segundo e terceiro períodos de obtenção de créditos

Para solicitar a renovação de um período de obtenção de créditos, os participantes do projeto devem demonstrar que as mudanças que ocorreram nas leis e regulamentações locais/nacionais e/ou no seu cumprimento durante o período de obtenção de créditos anterior não afetam a continuação da validade da linha de base.

Os participantes do projeto também devem atualizar os fatores de emissão para os combustíveis fósseis queimados ou para a eletricidade usada na atividade do projeto.



MDL – Conselho Executivo

AM0053/Versão 1.1

Escopos setoriais: 1 e 5

39ª reunião do Conselho Executivo

Dados e parâmetros não monitorados

Parâmetro:	GWP_{CH_4}
Unidade do dado:	tCO ₂ e/tCH ₄
Descrição:	Potencial de Aquecimento Global do CH ₄
Fonte do dado:	IPCC
Procedimentos de medição (se houver):	21 para o primeiro período de compromisso. Deve ser atualizado de acordo com futuras decisões da COP/MOP.
Comentário:	

Parâmetro:	η_{ugf}
Unidade do dado:	-
Descrição:	Eficiência nominal da unidade de transformação
Fonte do dado:	Fornecida pelo fabricante
Procedimentos de medição (se houver):	
Comentário:	Usada para produzir a estimativa <i>ex ante</i> do biogás transformado, como produto da eficiência da fábrica e a quantidade estimada de gás ventilado ou queimado.



III. METODOLOGIA DE MONITORAMENTO

Procedimentos de monitoramento

A metodologia de monitoramento se baseia na medição direta e contínua da entrada de energia da atividade do projeto para a rede de distribuição de gás natural; na medição contínua do volume de águas residuárias produzidas se a tecnologia escolhida for absorção com água sem recirculação; nas medições periódicas da concentração de metano nas águas residuárias; no consumo de energia pela unidade de transformação; nas emissões de metano dos gases de ventilação; e na eficiência da queima, conforme ilustrado na figura 4.

Para monitorar as emissões do projeto decorrentes do consumo de eletricidade, as orientações da última versão da “Ferramenta para calcular as emissões da linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade” devem ser aplicadas. Para monitorar as emissões do projeto decorrentes da queima de combustíveis fósseis na fábrica do projeto, as orientações da última versão aprovada da “Ferramenta para calcular as emissões de CO₂ do projeto ou das fugas da queima de combustível fóssil” devem ser aplicadas. Para monitorar as emissões do projeto decorrentes da queima, devem ser usadas as orientações da última versão da “Ferramenta para determinar as emissões do projeto decorrentes da queima de gases que contêm metano”, com relação aos parâmetros a serem monitorados.

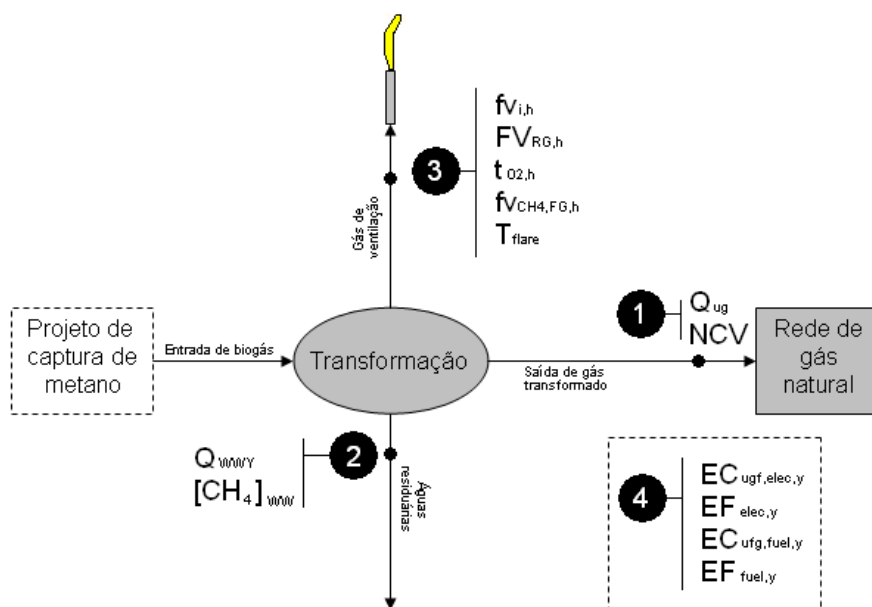


Figura 2: Sistema de monitoramento



Condição da vedação do gás

A fim de assegurar que a condição da vedação do gás seja mantida durante a operação da unidade de transformação, os participantes do projeto devem introduzir as seguintes práticas, visando identificar os vazamentos de forma sistemática e realizar os reparos necessários:

- Os participantes do projeto podem usar ferramentas avançadas para detectar vazamentos na unidade de transformação, tais como detecção eletrônica com detectores de gás manuais ou “farejadores”, analisadores de vapor orgânico (OVA) e analisadores de vapor tóxico (TVA) ou detecção acústica de vazamento com o uso de equipamentos de detecção acústica.
- Os participantes do projeto devem testar a condição da vedação do gás pelo menos uma vez ao mês e devem manter um registro detalhado de cada verificação, inclusive o nome da pessoa que realizou o teste, o aparelho usado na verificação, uma descrição detalhada do teste realizado e as medidas a serem tomadas.
- O teste deve cobrir toda a unidade de transformação e deve ser realizado por pessoal treinado, com o uso de aparelhos certificados.
- Os participantes do projeto devem etiquetar e numerar cada vazamento identificado e o equipamento correspondente deve ser reparado imediatamente. Se necessário, os equipamentos devem ser substituídos.
- Um cronograma detalhado de substituição do equipamento fornecido pelo fabricante deve estar disponível. O equipamento deve ser substituído pelo menos nas datas indicadas pelo fabricante.

Se durante o teste de vedação do gás forem encontrados vazamentos significativos, os participantes do projeto devem interromper o processo de transformação até que o equipamento seja reparado.

Queima de biogás em “flare de emergência” no local de captura do biogás

Nos períodos em que a unidade de transformação estiver fechada por causa de manutenção, reparo de equipamentos como descrito acima, ou outra emergência, os participantes do projeto devem assegurar que o biogás capturado seja queimado no local de captura, com o uso do flare que estava em operação antes do início da atividade do projeto. Procedimentos de monitoramento adequados devem ser estabelecidos para monitorar essa “queima de emergência”.

Dados e parâmetros monitorados



MDL – Conselho Executivo

AM0053/Versão 1.1

Escopos setoriais: 1 e 5

39ª reunião do Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	$Q_{ug,in,y}$
Unidade do dado:	Kg ou m^3
Descrição:	Quantidade de biogás transformado injetado na rede de distribuição de gás natural no ano y
Fonte do dado:	A ser medido continuamente pelos participantes do projeto com o uso de equipamentos certificados
Procedimentos de medição (se houver):	Se a unidade dos dados escolhida for m^3 , os participantes do projeto devem medir a pressão e a temperatura do biogás transformado injetado na rede de distribuição de gás natural. Esse parâmetro deve ser medido sob as mesmas condições normais que o PCI.
Frequência do monitoramento:	Contínua
Procedimentos de GQ/CQ:	Conforme as recomendações do fabricante
Comentário:	

Dado/Parâmetro:	$Q_{cap,CH_4,y}$
Unidade do dado:	Kg ou m^3
Descrição:	Quantidade de metano no biogás capturado na fonte no ano y
Fonte do dado:	Estimado a partir da quantidade de biogás e teor de metano do biogás
Procedimentos de medição (se houver):	
Frequência do monitoramento:	
Procedimentos de GQ/CQ:	
Comentário:	

Dado/Parâmetro:	$Q_{cap,bg,y}$
Unidade do dado:	kg ou m^3
Descrição:	Quantidade de biogás capturada na fonte de geração de biogás no ano y
Fonte do dado:	A ser medido continuamente pelos participantes do projeto com o uso de equipamentos certificados
Procedimentos de medição (se houver):	Se a unidade dos dados escolhida for m^3 , os participantes do projeto devem medir a pressão e a temperatura do biogás transformado injetado na rede de distribuição de gás natural. Esse parâmetro deve ser medido sob as mesmas condições normais que o PCI.
Frequência do monitoramento:	Contínua
Procedimentos de	Conforme as recomendações do fabricante



MDL – Conselho Executivo

AM0053/Versão 1.1

Escopos setoriais: 1 e 5

39ª reunião do Conselho Executivo

GQ/CQ:	
Comentário:	Deve ser medido na unidade de geração de biogás

Dado/Parâmetro:	W_{CH_4}
Unidade do dado:	Fração
Descrição:	Concentração de metano no biogás no ano y
Fonte do dado:	A ser medido continuamente pelos participantes do projeto com o uso de equipamentos certificados
Procedimentos de medição (se houver):	De preferência, medido por um analisador contínuo da qualidade do gás. Fração de metano do gás de aterro a ser medida em base úmida.
Frequência do monitoramento:	Contínua
Procedimentos de GQ/CQ:	Conforme as recomendações do fabricante
Comentário:	Deve ser medido na unidade de geração de biogás

Dado/Parâmetro:	CEF_{NG}
Unidade do dado:	tCO_2/m^3 ou tCO_2/t
Descrição:	Fator de emissão de gás de efeito estufa do gás natural na rede de distribuição de gás natural no ano y
Fonte do dado:	Local, regional, global (IPCC)
Procedimentos de medição (se houver):	Os proponentes do projeto podem usar dados locais ou nacionais precisos e confiáveis, se existentes. Quando não houver tais dados, fatores de emissão padrão das Diretrizes do IPCC de 2006 podem ser usados caso se considere que eles representam de forma razoável as circunstâncias locais. Todos os valores devem ser escolhidos de forma conservadora (isto é, devem ser escolhidos os valores mais baixos para as emissões da linha de base, dentro de uma faixa plausível) e a escolha deve ser justificada e documentada no MDL-DCP.
Frequência do monitoramento:	Anual
Procedimentos de GQ/CQ:	
Comentário:	

Dado/Parâmetro:	$NCV_{ug,y}$
Unidade do dado:	TJ/kg ou TJ/m^3
Descrição:	Poder calorífico inferior do biogás transformado injetado
Fonte do dado:	A ser medido continuamente pelos participantes do projeto com o uso de equipamentos certificados
Procedimentos de medição (se houver):	Os participantes do projeto devem usar um medidor online do poder calorífico para medir diretamente o PCI do gás. A



MDL – Conselho Executivo

AM0053/Versão 1.1

Escopos setoriais: 1 e 5

39ª reunião do Conselho Executivo

	medição deve ser em base de massa ou volume, e os participantes do projeto devem assegurar-se de que as unidades de medição da quantidade de biogás injetado e do poder calorífico inferior sejam condizentes.
Frequência do monitoramento:	Mensal
Procedimentos de GQ/CQ:	Conforme as recomendações do fabricante
Comentário:	

Dado/Parâmetro:	$Q_{bg,y}$
Unidade do dado:	kg ou m ³
Descrição:	Quantidade de biogás fornecido à unidade de transformação originário do local de captura de biogás no ano y
Fonte do dado:	A ser medido continuamente pelos participantes do projeto com o uso de equipamentos certificados
Procedimentos de medição (se houver):	Se a unidade dos dados escolhida for m ³ , os participantes do projeto devem medir a pressão e a temperatura do biogás fornecido à unidade de transformação.
Frequência do monitoramento:	Contínua
Procedimentos de GQ/CQ:	Conforme as recomendações do fabricante
Comentário:	

Dado/Parâmetro:	$EC_{ugf,elec,y}$
Unidade do dado:	MWh
Descrição:	Elettricidade usada na atividade do projeto no ano y
Fonte do dado:	Medido pelos participantes do projeto com sistemas digitais de controle e/ou registros de dados
Procedimentos de medição (se houver):	Os participantes do projeto devem usar medidores de energia elétrica ou contas de eletricidade
Frequência do monitoramento:	Contínua
Procedimentos de GQ/CQ:	O medidor de energia elétrica usado para fazer as medições deve ser calibrado periodicamente segundo os procedimentos ISO ou de acordo com as orientações do fabricante
Comentário:	

Dado/Parâmetro:	$FC_{f,y}$
Unidade do dado:	Toneladas ou m ³
Descrição:	Quantidade anual do tipo de combustível “f” consumido na atividade do projeto
Fonte do dado:	Leitura do medidor de vazão de combustível na unidade de



MDL – Conselho Executivo

AM0053/Versão 1.1

Escopos setoriais: 1 e 5

39ª reunião do Conselho Executivo

	transformação
Procedimentos de medição (se houver):	
Frequência do monitoramento:	Registrado diariamente para o combustível usado na atividade do projeto
Procedimentos de GQ/CQ:	Todas as medições devem usar equipamentos de medição calibrados. Os medidores de combustível serão submetidos a manutenção e testes periódicos para garantir sua precisão (de acordo com o estipulado pelo fornecedor do medidor ou padrões setoriais ou nacionais pertinentes). As leituras serão comparadas com as faturas de compra.
Comentário:	O total do consumo de combustível será monitorado na unidade de transformação e conferido com as faturas de compra

Dado/Parâmetro:	$Q_{ww,y}$
Unidade do dado:	m^3
Descrição:	Volume de águas residuárias produzidas no ano y
Fonte do dado:	Medido pelos participantes do projeto com o uso de equipamentos certificados
Procedimentos de medição (se houver):	
Frequência do monitoramento:	Contínua
Procedimentos de GQ/CQ:	Os medidores de vazão devem ser calibrados de acordo com as recomendações do fabricante
Comentário:	Medido somente quando a tecnologia escolhida para a transformação do biogás for absorção com água sem recirculação

Dado/Parâmetro:	$[CH_4]_y$
Unidade do dado:	[toneladas CH_4/m^3 águas residuárias]
Descrição:	Concentração de CH_4 nas águas residuárias no ano y
Fonte do dado:	Medido
Procedimentos de medição (se houver):	Medido por uma empresa certificada com o uso de analisadores certificados
Frequência do monitoramento:	Pelo menos uma vez a cada seis meses
Procedimentos de GQ/CQ:	Amostras devem ser feitas durante a operação normal da unidade de transformação
Comentário:	Medido somente quando a tecnologia escolhida para a transformação do biogás for absorção com água sem recirculação



ANEXO I

Descrição das tecnologias às quais a metodologia se aplica

Adsorção por modulação da pressão

Essa tecnologia é usada para separar o metano do dióxido de carbono, oxigênio e nitrogênio do biogás pelas diferenças de tamanho das moléculas e forças físicas.

Usa, com frequência, carbono ativado ou zeólitos como material de adsorção e opera em diferentes níveis de pressão em quatro estágios: adsorção, despressurização, regeneração e aumento da pressão, como mostrado na figura abaixo:

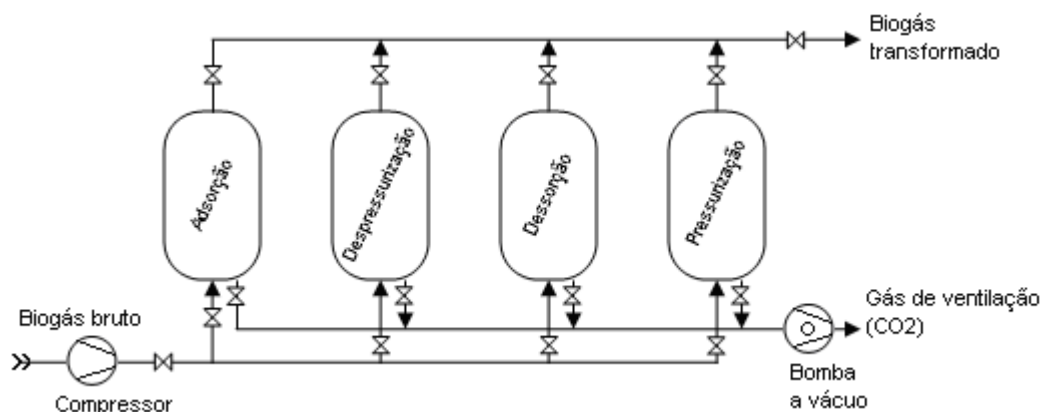


Figura 1: Adsorção por modulação da pressão³

Primeiramente, o biogás bruto do projeto de captura de metano é separado da água e do sulfeto de hidrogênio, então passa à fase de adsorção por compressão, em que os gases não-metânicos são adsorvidos pelo carbono ativado ou zeólitos; em seguida, o material de adsorção é recuperado em várias fases de baixa pressão.

Essa tecnologia gera um gás transformado com até 97% de metano e atende os padrões da rede de distribuição de gás natural.

Absorção com água

Essa tecnologia envolve o uso de água em um vaso de alta pressão para separar o metano de outros gases contidos no biogás, tais como dióxido de carbono e sulfeto de hidrogênio.

³ Citado por Persson, Margareta (2003). *Evaluation of Upgrading Techniques for Biogas*. Malmö, Suécia: Centro de Gás da Suécia.



O biogás bruto é misturado com água em alta temperatura na coluna de absorção, em que os gases não-metânicos e uma pequena quantidade de metano são absorvidos pela água. O gás que deixa a coluna pode conter até 97% de metano e a água usada no processo é normalmente regenerada em um tanque separador, onde moléculas absorvidas são separadas da água (inclusive pequenas quantidades de metano).

Em alguns casos, a água usada no processo não é regenerada. Quando isso ocorre, todos os gases previamente absorvidos deixam a unidade de transformação dissolvidos na água.

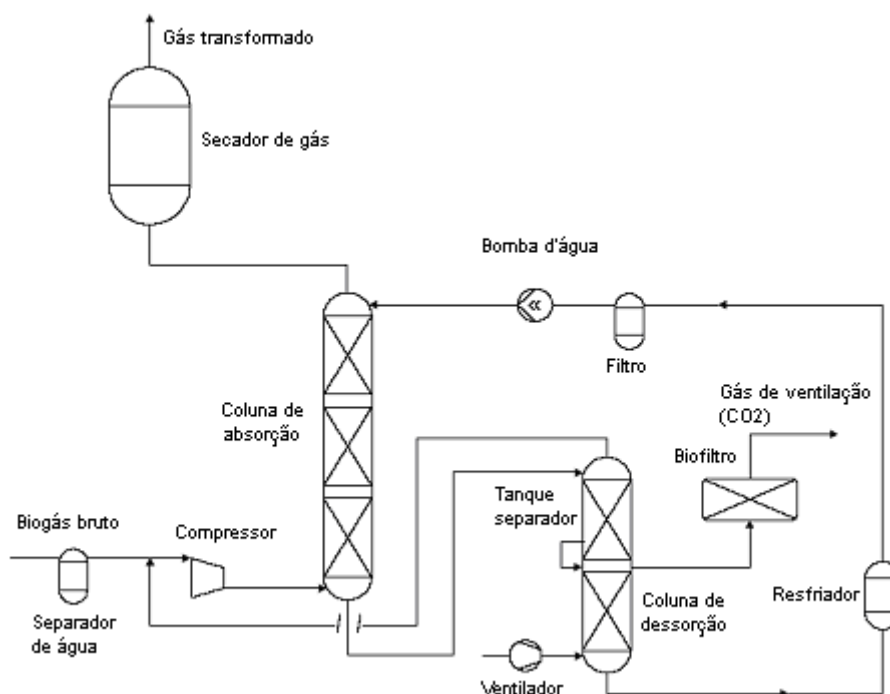


Figura 2: Absorção com água com recirculação⁴

⁴ Citado por Persson, Margareta (2003). *Evaluation of Upgrading Techniques for Biogas*. Malmö, Suécia: Centro de Gás da Suécia.



MDL – Conselho Executivo

AM0053/Versão 1.1

Escopos setoriais: 1 e 5
39ª reunião do Conselho Executivo

Histórico do documento

Versão	Data	Natureza da revisão
1.1	Relatório da 39ª reunião do Conselho Executivo, Parágrafo 22 16 de maio de 2008	A “Ferramenta para calcular as emissões da linha de base, do projeto e/ou das fugas decorrentes do consumo de eletricidade” substitui a “Ferramenta para calcular as emissões do projeto decorrentes do consumo de eletricidade”.
1	Relatório da 32ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 1 22 de junho de 2007	Adoção inicial