



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 PROJETO

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.P. Recuperação e uso de gás residual em refinarias

Tecnologia/medida

1. Esta categoria se aplica às atividades de projeto em refinarias existentes que desenvolvam um uso alternativo para o teor de energia do gás residual atualmente sendo queimado, a fim de gerar calor de processo em processo(s) elementar(es)¹, em substituição à queima de combustíveis fósseis.

2. O gás residual usado na atividade do projeto teria sido queimado e liberado na atmosfera na ausência da atividade do projeto. Isso deve ser provado por uma das seguintes opções:

- **Medições diretas** do teor de energia e da quantidade de gás residual durante pelo menos os três anos anteriores ao início da atividade do projeto.
- **Balanco de energia** das seções pertinentes da refinaria para provar que o gás residual não foi fonte de energia antes da implementação da atividade do projeto. Para o balanço de energia, são necessários parâmetros do processo representativo. O balanço de energia deve demonstrar que o gás residual não foi usado e também fornecer estimativas conservadoras do teor de energia e quantidade de gás residual emitida.
- **Especificação/informações** originais do fabricante das instalações do processo, esquemas e diagramas da construção das instalações podem ser usados para estimar a quantidade e o teor de energia do gás residual produzido para a capacidade nominal da refinaria por unidade de produto produzido.

¹ “Processo elementar” é definido como a queima de combustível ou calor usados em equipamento em um ponto de uma indústria, para fins de fornecimento de energia térmica. Exemplos de processo elementar são a geração de vapor por uma caldeira e ar quente por uma fornalha. Cada processo elementar deve gerar um único produto (tais como vapor ou ar quente) com o uso principalmente de um único combustível (não várias fontes de energia). Para cada processo elementar, a eficiência energética é definida como a razão entre a energia útil (a entalpia do vapor multiplicada pela quantidade de vapor) e a energia fornecida ao processo elementar (o poder calorífico líquido do combustível multiplicado pela quantidade de combustível).



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

III.P. Recuperação e uso de gás residual em refinarias (continuação)

3. As seguintes condições se aplicam à categoria:
 - Os gases residuais recuperados sejam usados na mesma refinaria.
 - A atividade do projeto não provoque um aumento da capacidade de produção da refinaria.
 - A vazão e a composição do gás residual sejam mensuráveis.
 - Não pode haver nenhum acréscimo de gás combustível ou gás de refinaria nos dutos de gás residual entre o ponto de recuperação e o ponto em que o gás é misturado ao sistema de gás combustível ou usado diretamente em um processo elementar.
 - O dispositivo de recuperação seja colocado imediatamente antes do *flare header* (sem possibilidade de desvio do gás recuperado) e após todos os dispositivos de geração de gás residual.
4. A recuperação do gás residual pode ser uma nova iniciativa ou um ganho extra na prática existente.
5. Caso a atividade do projeto seja um ganho extra, a diferença entre a tecnologia usada antes da implementação da atividade do projeto e a tecnologia do projeto deve ser claramente identificada. Deve-se demonstrar o porquê da existência de barreiras à atividade do projeto que não impediram a implementação da tecnologia usada antes da implementação da atividade do projeto.
6. As medidas se limitam àquelas que acarretem reduções de emissões inferiores ou iguais a 60 kt de equivalente de CO₂ anualmente. Sempre que as medidas promoverem recuperação de gás residual que seja adicional a uma prática existente de recuperação de gás residual, apenas os ganhos adicionais na mitigação de gases de efeito estufa devem ser levados em conta e esses ganhos adicionais devem gerar reduções de emissões inferiores ou iguais a 60 kt de equivalente de CO₂ anualmente.

Definições

7. Para os fins desta categoria, aplicam-se as seguintes definições:

Gás de refinaria: também conhecido como “still gas”, pode ser definido como: “qualquer forma ou mistura de gases produzidos em refinarias por destilação,



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

III.P. Recuperação e uso de gás residual em refinarias (continuação)

craqueamento, reforma e outros processos. Os principais componentes são metano, etano, etileno, butano normal, butileno, propano, propileno, etc. O gás de refinaria é usado como combustível de refinaria e matéria-prima petroquímica” e é geralmente produzido em unidades de destilação do tipo *light ends*, onde ele tem uma pressão que permite seu uso imediato.

Gás residual: o gás residual é um subproduto gerado em várias das unidades de processamento da refinaria, o qual, em processos operacionais normais, é direcionado para queima. Os principais componentes desse gás são os mesmos que os do gás de refinaria (metano, etano, etileno, butano normal, butileno, propano, propileno, etc.). Contudo, o gás residual se caracteriza por uma baixa pressão para a qual nenhuma aplicação útil é encontrada na ausência do projeto, por não ser viável recuperar gás residual para uso energético no cenário da linha de base (por exemplo, em razão de baixa pressão, poder calorífico ou quantidade disponível). No cenário do projeto, esse gás residual é recuperado, tornando-se útil como combustível.

Limite do projeto

8. A área física, geográfica, da refinaria em que o gás residual é produzido e transformado em energia útil define o limite do projeto.

Linha de base

9. A seguinte fórmula deve ser usada para calcular as emissões da linha de base:

$$BE_y = Q_{wg,y} * LHV_{wg} * EF_{ff,y} * F \quad (1)$$

Onde:

BE_y são as emissões da linha de base decorrentes do aquecimento do processo no ano y (tCO₂e por ano);

$Q_{wg,y}$ é a quantidade líquida de gás residual recuperado que substitui o combustível fóssil usado no aquecimento do processo no ano y (Nm³);

LHV_{wg} é o poder calorífico inferior do gás residual recuperado (GJ/Nm³);

$EF_{ff,y}$ é o fator de emissão do combustível fóssil a ser substituído pelo gás residual no ano y (tCO₂e/GJ)²;

² Fator de emissão (tCO₂/TJ) = fator de emissão de carbono (tC/TJ) * 44/12. O fator de emissão de carbono deve ser obtido na Orientação de Boas Práticas do IPCC, em outras fontes confiáveis (por



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

III.P. Recuperação e uso de gás residual em refinarias (continuação)

F é o fator de correção da eficiência, calculado como a eficiência do dispositivo de aquecimento do processo com o uso de gás residual, dividida pela eficiência com o uso de combustível fóssil (%). O fator máximo de correção da eficiência é fixado em 100%.

Quantidade líquida de gás residual recuperado

10. Se houver uma saída de gás secundária (desvio) entre o ponto em que o gás residual recuperado é misturado a outros gases combustíveis e o processo elementar em que o gás misturado é usado, não se poderá supor que todo o gás recuperado é usado, acarretando a substituição de combustível fóssil. O volume total de gás combustível medido nos desvios não deve ser deduzido da quantidade de gás residual recuperado. O resultado da dedução é a quantidade líquida de gás residual recuperado.

Eficiência do aquecimento do processo

11. Nos casos a seguir, não é necessário ajustar o fator de correção de emissão porque o uso de gás residual não acarretará uma redução da eficiência do processo elementar.

- O poder calorífico inferior do gás residual é o mesmo ou superior ao poder calorífico inferior do gás de refinaria.
- O combustível fóssil usado no cenário da linha de base e substituído pelo gás residual tem uma eficiência de uso térmico inferior à do gás residual.

Nesses casos, o fator de correção da eficiência *F* deve ser de 100%.

12. Para outros casos, o fator de correção da eficiência *F* tem de ser determinado para um processo elementar representativo. Como uma refinaria típica usa diferentes processos elementares, tais como caldeiras e fornalhas, e em muitos casos não é viável medir as eficiências (linha de base e projeto) de cada processo elementar, a metodologia requer a determinação conservadora de um processo elementar representativo em que a eficiência será mais afetada pelo uso do gás residual. A razão entre a eficiência do processo elementar com gás residual e o combustível da linha de base será usada para determinar o processo elementar mais afetado. As eficiências do processo elementar representativo devem ser determinadas para a carga mais alta. O participante do projeto deve identificar o processo elementar representativo com o uso das especificações do

exemplo, o American Petroleum Institute) ou estimado com base na composição dos combustíveis substituídos.



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

III.P. Recuperação e uso de gás residual em refinarias (continuação)

fabricante relativas às melhores eficiências ou por uma avaliação técnica. A avaliação deve ser realizada por especialistas externos qualificados/certificados independentes, tal como engenheiros registrados. A avaliação deve considerar as informações técnicas fornecidas pelos fabricantes dos processos elementares.

13. As seguintes opções podem ser usadas para determinar a eficiência do aquecimento do processo:

- Dados da especificação do fabricante.
- Medição real de acordo com o padrão internacional.

14. Para a eficiência do aquecimento do processo com o uso de combustível fóssil, supõe-se a eficiência de 100%.

Teto das emissões na linha de base

15. Como introdução de um elemento de conservadorismo, essa categoria requer que as emissões da linha de base tenham um teto, independentemente do aumento planejado/não-planejado ou real da produção da refinaria, mudança em parâmetros e práticas operacionais, mudança no tipo e na quantidade de combustíveis que provoquem um aumento da geração de gás residual.

16. A média histórica de três anos de gás residual enviado para queima menos a soma da quantidade de gás residual emitido por causa de emergências/urgências ou fechamento e a quantidade de gás residual necessária para manter a chama piloto deve ser o teto para a quantidade líquida de gás residual recuperado.

17. Caso não haja informações históricas referentes aos três últimos anos, o teto deve ser determinado com o uso de dados do fabricante da refinaria para estimar a quantidade de gás residual que a refinaria gera por unidade de produção. Caso qualquer modificação seja feita pelo proponente do projeto ou caso não haja dados do fabricante, uma avaliação deve ser feita por especialistas externos qualificados/certificados independentes, como um engenheiro registrado, para determinar uma quantidade conservadora de gás residual gerado pela refinaria por unidade de produção do processo de geração de gás residual. O valor obtido deve ser multiplicado pela produção média de três anos do processo gerador de gás residual, a fim de calcular a quantidade de gás residual a ser usada como teto. A documentação dessa avaliação deve ser verificada pela EOD que validar o projeto. A base para determinar o fator do teto (inclusive o documento/carta do fabricante e a análise do especialista) deve ser fornecida à EOD durante a validação.



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

III.P. Recuperação e uso de gás residual em refinarias (continuação)

Emissões do projeto

18. As emissões do projeto abrangem as emissões decorrentes da queima de combustível adicional para complementar o gás residual e as emissões da eletricidade decorrentes do consumo de eletricidade pela atividade do projeto.

Reduções de emissões

19. As reduções de emissões são calculadas como as emissões da linha de base menos as emissões do projeto.

Monitoramento

20. Os parâmetros do monitoramento para fins de determinação das emissões da linha de base devem abranger:

- A quantidade de gás residual recuperada no cenário do projeto. A quantidade de gás residual será monitorada continuamente por um medidor de fluxo.
- O volume total de gás combustível medido nos desvios entre o ponto em que o gás residual é acrescentado a outros gases combustíveis e o processo elementar (monitorado continuamente por medidores de fluxo).
- O poder calorífico inferior do gás residual recuperado no cenário do projeto. O poder calorífico inferior do gás residual recuperado será monitorado mensalmente com uma amostra representativa feita a partir dos fluxos de gás residual, e uma média anual será considerada.
- O fator de emissão do combustível fóssil a ser substituído pelo gás residual no ano *y*. Os valores específicos locais ou nacionais ou os valores padrão do IPCC devem ser usados.
- A eficiência do aquecimento do processo.

21. Para determinar as emissões do projeto, a “Ferramenta para calcular as emissões de CO₂ do projeto ou das fugas decorrentes da queima de combustível” e a “Ferramenta para calcular as emissões do projeto decorrentes do consumo de eletricidade” devem ser usadas.



MDL – Conselho Executivo

III.P./Versão 1
Escopo setorial: 4
35ª 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.P. Recuperação e uso de gás residual em refinarias (continuação)

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:

22. 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.

- - - - -