



Metodologia de linha de base aprovada AM0023

“Redução dos vazamentos nas estações compressoras ou abaixadoras dos gasodutos de gás natural”

Fonte

Esta metodologia de linha de base se baseia na seguinte metodologia proposta:

- NM00091: Redução de vazamentos nas estações compressoras ou abaixadoras dos gasodutos de gás natural”, cujo estudo da linha de base, plano de monitoramento e verificação e documento de concepção do projeto foram elaborados pela QualityTonnes em nome da MoldovaGas.

A metodologia também se refere à última versão aprovada da seguinte ferramenta:

- Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”.

Mais informações sobre as novas metodologias e ferramentas propostas, bem como sua análise pelo Conselho Executivo, podem ser obtidas no endereço: <http://cdm.unfccc.int/goto/MPappmeth>.

Abordagem selecionada do parágrafo 48 das modalidades e procedimentos do MDL

“Emissões reais ou históricas existentes.”

Aplicabilidade

Esta metodologia se aplica às atividades de projetos que reduzam os vazamentos nas estações compressoras e nas estações abaixadoras dos gasodutos de gás natural em sistemas de transmissão de gás natural de longa distância, bem como a outras instalações de superfície nos sistemas de distribuição de gás, inclusive estações de regulação da pressão, por meio do estabelecimento de práticas avançadas de detecção e reparo de vazamentos:

- Em que os operadores dos gasodutos de gás natural não tenham atualmente sistemas em execução para identificar e reparar os vazamentos de forma sistemática;
- Em que os vazamentos possam ser identificados e medidos com precisão;
- Em que um sistema de monitoramento possa ser estabelecido para assegurar que os vazamentos reparados se mantenham assim.



Esta metodologia de linha de base deve ser usada em conjunto com a metodologia de monitoramento aprovada AM0023 (“Redução dos vazamentos nas estações compressoras ou abaixadoras dos gasodutos de gás natural”).

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”, acordada pelo Conselho Executivo do MDL¹, levando-se em conta as considerações adicionais observadas abaixo.

Etapa 1

Como parte da identificação dos cenários da linha de base candidatos, o desenvolvedor do projeto deve determinar se foram feitos ou se há planos para que sejam feitos esforços similares para reduzir os vazamentos de metano dos principais componentes, como válvulas da unidade, válvulas de descarga, vedações das hastes e válvulas de alívio da pressão, com o uso de tecnologias para detecção e medição dos vazamentos com capacidade similar, como descrito nesta metodologia (abaixo). Isso pode ser determinado por meio de entrevistas à equipe de funcionários da estação compressor/abaixadora, assim como aos altos funcionários da empresa de gás. Se a resposta for positiva e atividades de detecção e reparo de vazamentos devam ocorrer em condições tendenciais (*business-as-usual*), o projeto será considerado o cenário da linha de base – e nenhuma redução de emissões será contabilizada para a obtenção de RCEs. Evidências documentadas devem ser fornecidas à EOD.

Etapa 2. Incentivo Financeiro

Na maioria dos casos, a identificação dos vazamentos de metano tem um bom custo-benefício, desde que o operador do gasoduto se beneficie economicamente com a economia de gás. Em alguns casos (não todos), o operador do gasoduto funciona como um serviço de distribuição – apenas leva o gás do ponto A ao ponto B e não sofre pela perda de gás nem ganha com a redução dessas perdas. Nesse caso, o operador do gasoduto não tem nenhum incentivo para reduzir os vazamentos porque ele não obtém nenhum benefício financeiro com o gás economizado. Pode-se supor com razoabilidade, portanto, que o operador apenas executaria o projeto para obter créditos no âmbito do MDL. Nesse caso, os participantes do projeto devem provar à EOD que o operador das estações compressoras e abaixadoras não conta com nenhum incentivo econômico para reduzir os vazamentos. Podem servir de evidências os contratos de serviço de distribuição (se houver) que demonstrem que o operador não sofre prejuízos nem se beneficia com a mudança no nível das perdas de gás. Os participantes do projeto também devem demonstrar que, mesmo que as perdas sejam reduzidas, a movimentação de uma quantidade maior de gás pelo gasoduto não alterará o nível das taxas pagas ao

¹ Consultar o endereço: <http://cdm.unfccc.int/goto/MPappmeth>



operador do gasoduto. Se o contrato e outros documentos não estiverem disponíveis ao público, o desenvolvedor do projeto deve obter cartas da empresa do gasoduto declarando a situação contratual, assim como permitir que a EOD entreviste funcionários da empresa do gasoduto e de empresas relacionadas (por exemplo, a empresa produtora do gás). Os participantes do projeto também podem fornecer uma carta da empresa responsável pela produção e/ou distribuição do gás (o comprador do gás encanado) em que declare os termos gerais do contrato.

Se não houver incentivo financeiro para reduzir as perdas de gás além da renda obtida com as RCEs, os participantes do projeto poderão usar a análise simples de custo (Opção 1) para demonstrar que o projeto não é financeiramente atrativo. Se esse for o caso, os participantes do projeto poderão pular a Etapa 3 e passar para as Etapas 4 e 5. Se houver um incentivo financeiro para reduzir os vazamentos – se as perdas reduzidas de gás puderem ser vendidas pelo operador ou se o operador obtiver outros benefícios econômicos diretos ou indiretos com a redução da perda de gás – a “análise simples de custo” (Opção 1) não provará a adicionalidade.

Etapa 3. Análise das Barreiras

A análise das barreiras deve envolver a discussão do seguinte:

- Barreiras institucionais:

A detecção dos vazamentos pode envolver o uso intensivo de mão-de-obra, exigindo a contratação de novos funcionários, assim como o treinamento deles para o uso de práticas avançadas e sensíveis de medição e reparo. Além desse treinamento, os vazamentos têm de ser reexaminados ano após ano. Um uso tão intensivo dos equipamentos de detecção de vazamentos só ocorreria como resultado de um processo rigoroso de monitoramento das reduções de CH₄. Os participantes do projeto devem provar à EOD que a equipe atual é incapaz de conduzir esse projeto, seja por não ter treinamento ou por não haver funcionários suficientes para incorporar novas funções – e que apenas com um apoio adicional (tal como o fornecido pelo MDL) a equipe poderia (a) receber o treinamento necessário e (b) conduzir o reexame anual de cada vazamento (o que não seria feito em circunstâncias normais).

- Familiaridade técnica:

A atividade do projeto envolve o uso de práticas avançadas de detecção e medição de vazamentos (ver a descrição abaixo). Essas práticas são relativamente novas e raramente usadas em estações compressoras e abaixadoras, mesmo em países industrializados. Os participantes do projeto devem apresentar evidências de que os funcionários da empresa de gás não estão familiarizados com essas práticas. As evidências que corroboram essa declaração poderiam advir da falta de uso no país em particular (ver o teste de



práticas comuns). Evidências adicionais podem ser fornecidas por meio de entrevistas aos funcionários da empresa sobre sua familiaridade com os equipamentos avançados de detecção e medição de vazamentos. Em muitos casos, os operadores das estações compressoras e abaixadoras podem achar altos os riscos associados a uma tecnologia desconhecida e mostrar aos entrevistadores da EOD como o MDL – permitindo que terceiros introduzam práticas de detecção e reparo de vazamentos – pode ajudar a superar essa barreira.

- Barreiras ao financiamento:

O custo do equipamento de medição é consideravelmente alto, assim como o treinamento necessário para usá-lo. Os participantes do projeto devem demonstrar que não há financiamento interno disponível para tais projetos ou que a prioridade de investimento na redução de vazamentos em estações compressoras/abaixadoras é muito pequena (por exemplo, a empresa poderia apresentar uma lista de prioridades de investimento e cronogramas). Se o projeto estiver sendo financiado por terceiros, e se esse investimento ocorrer em consequência do MDL (por exemplo, as rendas decorrentes das RCEs são a única fonte de retorno para o investidor), pode-se supor que esse investidor não realizaria o projeto na ausência do MDL.

Todas as evidências apresentadas com o uso da análise das barreiras devem ser transparentes e bem documentadas, oferecendo interpretações conservadoras em relação a como essa evidência demonstra a existência e o significado das barreiras identificadas. Evidências relatadas podem ser incluídas, mas não constituem por si sós prova suficiente de uma barreira. Como indicado acima, os exemplos de evidências documentadas podem abranger, mas não se limitam aos seguintes:

- Entrevistas com funcionários do gasoduto sobre sua familiaridade com tecnologias avançadas de medição de vazamentos antes da atividade do projeto – entrevistas também para avaliar o nível geral dos funcionários e a capacidade deles de cumprir as condições rigorosas de monitoramento com eficácia suficiente na detecção de vazamentos em um nível similar ao da atividade do projeto.
- Lista de prioridades de investimento da empresa operadora das estações compressoras e abaixadoras e seu cronograma relativo a isso;
- Declarações financeiras que indiquem a saúde financeira da empresa operadora das estações compressoras e abaixadoras e sua capacidade de financiar os investimentos;
- Declarações e outros documentos de investidores externos que expressaram interesse no financiamento do projeto de detecção de vazamentos caso



obtivessem uma determinada quantidade de RCEs ou renda advinda das RCEs. Essa declaração de um investidor deve explicar por que ele não investiria na atividade sem a renda proveniente do MDL (por exemplo, o risco de crédito da empresa é muito alto, a inflação e os riscos relativos à moeda são muito altos, a taxa interna de retorno do projeto sem o MDL é inaceitavelmente baixa, etc.)

Se as barreiras identificadas também afetarem outras alternativas, o desenvolvedor do projeto deve explicar como elas são afetadas com menos intensidade do que afetam a atividade de projeto proposta no âmbito do MDL. Em outras palavras, como as barreiras identificadas não têm impedido uma ampla implementação de pelo menos uma das alternativas? Qualquer alternativa que seja impedida pelas barreiras identificadas acima não é uma alternativa viável e deve ser eliminada da análise.

Etapa 4. Análise das Práticas Comuns

Os participantes do projeto também devem indicar se outras empresas operadoras de estações compressoras e abaixadoras estão realizando atividades similares, com o uso de equipamentos comparáveis de detecção e medição de vazamentos em estações compressoras e abaixadoras. Se todo o sistema de transmissão do gasoduto for de propriedade de uma empresa nacional, os participantes do projeto devem identificar se existem outras seções dentro da empresa que realizem atividades de detecção de vazamentos em estações compressoras e abaixadoras (se a detecção e o reparo de vazamentos forem realizados nos *gasodutos*, isso não seria considerado nessa análise).

As evidências documentadas podem ser observações das entrevistas com outros operadores de gasodutos e/ ou cartas de outros operadores de gasodutos indicando que nenhuma atividade desse tipo está sendo realizada ou planejada. A EOD deve confirmar a validade dessas declarações durante a validação do projeto. Se nenhuma atividade desse tipo estiver sendo realizada, deve-se passar para a Etapa 5.

Se outras empresas operadoras de estações compressoras e abaixadoras ou outros funcionários dentro de uma empresa nacional de gasoduto estiverem realizando atividades similares de medição de vazamentos em estações compressoras/abaixadoras – com o uso de equipamentos de medição comparáveis – os participantes do projeto devem declarar por que essas atividades são únicas e não podem ser replicadas de forma mais ampla. Isso poderia abranger o envolvimento de doadores, subsídios do governo ou outros fatores que indiquem que essa atividade se dá sob circunstâncias que normalmente não ocorrem – e, portanto, não é provável que seja replicada.

Etapa 5

Conforme a “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”.



Limite do projeto

O limite físico serão as próprias estações compressoras e abaixadoras e outras instalações de superfície nos sistemas de distribuição de gás, inclusive as estações reguladoras de pressão. Incluem-se apenas as emissões de metano de vazamentos não intencionais do equipamento (por exemplo, de válvulas) nessas instalações. As emissões da operação regular dos motores ou de outros equipamentos (por exemplo, combustão ou queima) não são incluídas no limite do projeto.

Cenário da linha de base

Os participantes do projeto devem identificar o cenário da linha de base mais plausível dentre todas as alternativas realistas e críveis. As Etapas 2 e/ou 3 da última versão aprovada da “ferramenta para determinar e avaliar a adicionalidade” devem ser usadas para avaliar quais dessas alternativas devem deixar de ser analisadas (por exemplo, alternativas em que as barreiras sejam proibitivas ou que claramente não sejam atrativas do ponto de vista econômico). Quando restar mais de uma alternativa crível e plausível, os participantes do projeto devem, como suposição conservadora, usar o cenário da linha de base alternativo que acarretar as menores emissões na linha de base como o cenário da linha de base mais provável.

Esta metodologia poderá ser aplicada se – e apenas se – o cenário mais provável da linha de base for a continuação das práticas atuais de detecção e reparo de vazamentos.

Reduções de emissões

O nível de redução das emissões é determinado *ex-post* como parte da implementação e do monitoramento do projeto. No entanto, os participantes do projeto devem fornecer uma estimativa *ex-ante* do nível de redução das emissões.

O nível de redução das emissões é determinado em várias etapas:

- (1) A prática atual das atividades de detecção e reparo de vazamentos é avaliada e descrita. São estabelecidos critérios claros e transparentes para identificar se a detecção e o reparo de um vazamento também teriam ocorrido na ausência da atividade do projeto.
- (2) Os cronogramas para a substituição do equipamento na ausência da atividade do projeto são determinados.
- (3) Os dados sobre os vazamentos são coletados durante a implementação do projeto.
- (4) O funcionamento do reparo de vazamentos é verificado durante o monitoramento.



- (5) As reduções de emissões são calculadas *ex-post* com base nos dados coletados nas etapas anteriores.

As Etapas 1 e 2 devem ser realizadas como parte da elaboração do MDL-DCP. As Etapas 3, 4 e 5 são realizadas de forma contínua durante o período de obtenção de créditos. Os dados coletados nessas etapas devem ser incluídos nos relatórios de monitoramento. Todos os dados devem ser armazenados em um banco de dados. Cada relatório de monitoramento deve conter as informações completas desse banco de dados.

1. Avaliação e descrição das práticas atuais de detecção e reparo de vazamentos

Como parte da elaboração do MDL-DCP, os participantes do projeto devem avaliar e descrever as práticas atuais de detecção e reparo de vazamentos na empresa operadora das estações compressoras e abaixadoras ou, do lado da distribuição, as estações reguladoras de pressão e outras instalações de superfície. O objetivo dessa avaliação é identificar de forma clara que tipos de vazamentos são detectados e reparados segundo as práticas atuais e quais não são. Apenas os tipos de vazamentos que não são detectados e reparados segundo as práticas atuais são considerados no cálculo das reduções de emissões.

Com essa finalidade, os participantes do projeto devem classificar os diferentes tipos de vazamentos. Os seguintes critérios, entre outros, podem ser levados em conta na classificação dos vazamentos.

- **Aspectos de segurança.** Alguns vazamentos precisam ser reparados por questões de segurança. Uma avaliação das regulamentações de segurança e da sua implementação pode ajudar na identificação de que tipos de vazamentos são detectados e reparados segundo a política atual de segurança da empresa e do país.
- **Acessibilidade.** Algumas empresas podem detectar e reparar vazamentos apenas em locais aos quais os funcionários da empresa normalmente tenham acesso. Por exemplo, alguns vazamentos podem ser detectados pelos funcionários que trabalham no solo, enquanto vazamentos que ocorram a vários metros do solo podem não ser detectados. Algumas empresas podem reparar vazamentos apenas se estiverem em locais acessíveis. Por exemplo, o reparo de alguns vazamentos pode precisar de escadas com proteção contra quedas ou elevadores.
- **Visibilidade, audibilidade e/ou odor.** Algumas empresas podem detectar e reparar vazamentos apenas se eles forem visíveis ou se os funcionários sentirem o cheiro do gás ou ouvirem o barulho do vazamento.



- **Tecnologias de detecção de vazamentos.** Diferentes meios tecnológicos e instrumentos de medição podem ser usados para detectar vazamentos. Os tipos de vazamentos identificados dependem dessas práticas tecnológicas. A introdução de novas tecnologias avançadas como parte da atividade do projeto pode ajudar na identificação de vazamentos que de outra forma não seriam detectados. Deve-se definir que tipos de vazamentos são normalmente detectados com o uso dos meios tecnológicos e os instrumentos de medição atuais.

Ao realizar a avaliação, os participantes do projeto devem usar o seguinte tipo de informação:

- Protocolos por escrito e todos os registros de reparo de vazamentos disponíveis relativos aos anos anteriores;
- Procedimentos internos por escrito instruindo os funcionários sobre como identificar e reparar os vazamentos;
- Entrevistas com funcionários da empresa, especialmente gerentes responsáveis pela detecção e pelo reparo de vazamentos, por exemplo, sobre práticas “informais”;
- Documentação sobre as tecnologias e os instrumentos de medição usados para detectar os vazamentos.

Usando esse tipo de informação, devem ser estabelecidos critérios claros e transparentes para identificar se a detecção e o reparo de um vazamento durante a implementação do projeto também teriam ocorrido segundo as práticas atuais. Esses critérios devem ser documentados no MDL-DCP e validados pela EOD.

2. Documentação dos cronogramas de substituição dos equipamentos

Ao calcular as reduções de emissões, supõe-se que um vazamento, que tenha sido detectado e reparado em razão da atividade do projeto, teria continuado a emitir metano até que o equipamento em questão fosse substituído. Em alguns casos, o reparo de um vazamento pode envolver a substituição do equipamento. Nesse caso, o equipamento é substituído em razão da atividade do projeto antes do momento em que isso ocorreria na ausência da atividade do projeto e, conseqüentemente, as reduções de emissões desse vazamento devem ser contabilizadas apenas até o momento em que o equipamento teria sido substituído na ausência da atividade do projeto.

Portanto, os participantes do projeto devem identificar os cronogramas previstos para a substituição dos equipamentos que podem estar sujeitos a vazamentos. Com essa finalidade, os participantes do projeto devem identificar quando os distintos



componentes ou as estações compressoras ou abaixadoras completas serão submetidos à substituição durante o período de obtenção de créditos.

Para identificar as substituições planejadas ou propostas, os participantes do projeto devem usar a documentação por escrito da empresa e entrevistas com os gerentes sobre as substituições planejadas. Além disso, os participantes do projeto devem determinar a vida útil média típica de todos os tipos de equipamentos relevantes que possam estar sujeitos a vazamentos, com base nas normas, padrões industriais ou estudos pertinentes e/ou registros das substituições de equipamentos na empresa. As substituições planejadas ou propostas, assim como a vida útil média presumida dos equipamentos que não estão sujeitos a planos de substituição, devem ser documentadas no MDL-DCP e validadas pela EOD.

3. Coleta dos dados durante a implementação do projeto

A implementação do projeto envolve um exame inicial e exames subsequentes regulares de cada estação compressora e abaixadora dentro do limite do projeto. Cada componente principal das estações será examinado, inclusive:

- Válvulas da unidade em compressores de descarga,
- Válvulas de descarga nos compressores pressurizados,
- Vedações de hastes nos compressores pressurizados,
- Válvulas de alívio de pressão,
- Ventiladores elétricos de gás para os descarregadores do compressor;
- Respiros do cárter do motor.

Para cada vazamento detectado e reparado como parte da atividade do projeto, os participantes do projeto devem:

- Aplicar os critérios estabelecidos na Etapa 1 para identificar se o vazamento também teria sido detectado e reparado na ausência da atividade do projeto;
- Anotar a data de detecção do vazamento;
- Anotar a data de reparo do vazamento;
- Anotar a localização exata do vazamento;
- Medir a vazão do vazamento (volume por tempo), como descrito mais abaixo;
- Anotar o método de medição para determinar a faixa de incerteza da medição;
- Nos casos em que o reparo envolva a substituição de qualquer equipamento: anotar a data em que o equipamento seria substituído se o vazamento não tivesse sido detectado, usando o cronograma previsto de substituição da empresa ou a diferença entre a vida útil média e a idade do equipamento, o que ocorrer primeiro.

Todos os dados coletados durante a implementação do projeto devem ser inseridos em um banco de dados. O banco de dados deve ser atualizado de forma contínua durante o



período de obtenção de créditos, incluindo novos vazamentos detectados e reparados durante o período de obtenção de créditos. Os dados do banco de dados também devem ser incluídos em cada relatório de monitoramento.

Os participantes do projeto podem usar as seguintes ferramentas avançadas para detectar, mas não quantificar, os vazamentos nas estações compressoras e abaxadoras:

- **Varredura Eletrônica**, com o uso de pequenos detectores manuais de gás ou equipamentos de “detecção de odores” para detectar vazamentos acessíveis. Os detectores eletrônicos de gás são equipados com sensores de oxidação catalítica e de condutividade térmica desenvolvidos para detectar a presença de gases específicos. Os detectores eletrônicos de gás podem ser usados em aberturas maiores que não podem ser verificadas com a aplicação de sabão.
- Os **Analísadores de Vapores Orgânicos** e os **Analísadores de Vapores Tóxicos** são detectores portáteis de hidrocarbonetos que também podem ser usados para identificar vazamentos. O analisador de vapor orgânico é um detector por ionização em chama (DIC), que mede a concentração de vapores orgânicos em uma faixa de 9 a 10.000 partes por milhão (ppm). Os analisadores de vapores tóxicos e os analisadores de vapores orgânicos medem a concentração de metano na área em torno de um vazamento.
- **Detecção Acústica de Vazamentos**, com o uso de equipamentos portáteis de rastreamento acústico desenvolvidos para detectar o sinal acústico que ocorre quando um gás pressurizado escapa por um orifício. À medida que o gás passa de um ambiente de alta pressão para um ambiente de baixa pressão através de uma abertura de vazamento, o fluxo turbulento produz um sinal acústico que é detectado por um sensor ou sonda portáteis e lido como aumento de intensidade em um medidor. Embora os detectores acústicos não meçam as taxas de vazamento, eles fornecem uma indicação relativa do tamanho do vazamento – um sinal de alta intensidade ou “alto” corresponde a uma maior taxa de vazamento.

Uma das seguintes tecnologias pode ser usada para medir a vazão dos vazamentos:

- As **técnicas de ensacamento** são comumente usadas para medir a vazão dos vazamentos nos equipamentos. O componente do vazamento ou a abertura do vazamento são cobertos com um “saco” ou tenda. Um gás condutor inerte, como o nitrogênio, é transportado pelo saco a uma determinada vazão. Quando o gás condutor atinge o equilíbrio, uma amostra de gás é coletada do saco e a concentração de metano da amostra é medida. A vazão do vazamento do componente é calculada com base na vazão de purga através do invólucro e na concentração de metano no fluxo de saída, da seguinte maneira:

$$F_{CH_4,i} = F_{purge,i} \times W_{CH_4,i} \quad (1)$$



Onde:

- $F_{CH_4,i}$ = a vazão do vazamento de metano para o vazamento i do componente de vazamento (m^3/h);
- $F_{purge,i}$ = a vazão de purga do ar puro ou do nitrogênio no vazamento i (m^3/h); e
- $W_{CH_4,i}$ = a concentração medida de metano no fluxo de saída (porcentagem de volume).

- Os **coletores de amostras em grande volume ou alta vazão** captam todas as emissões de um componente com vazamento para quantificar de forma precisa a vazão do vazamento. As emissões do vazamento, além de uma amostra de grande volume do ar ao redor do componente com vazamento, são sugadas pelo instrumento por meio de uma mangueira de amostragem a vácuo. Os coletores de amostras em grande volume são equipados com detectores duplos de hidrocarbonetos que medem a concentração de hidrocarboneto gasoso na amostra coletada, assim como a concentração ambiente de hidrocarboneto gasoso. As medições amostrais são corrigidas em relação à concentração ambiente de hidrocarboneto, e a taxa do vazamento é calculada multiplicando-se a vazão da amostra medida pela diferença entre a concentração ambiente de gás e a concentração de gás na amostra medida. As emissões de metano são obtidas calibrando-se os detectores de hidrocarboneto em função de uma série de concentrações de metano no ar. Os coletores de amostras em grande volume são equipados com dispositivos especiais projetados para garantir a captação completa das emissões e evitar a interferência de outras fontes de emissões próximas². Os sensores de hidrocarboneto são usados para medir a concentração de saída na corrente de ar do sistema. O coletor basicamente faz rápidas medições a vácuo no invólucro. A vazão do vazamento de metano é calculada da seguinte maneira:

$$F_{CH_4,i} = F_{sampler,i} \times (C_{sample,i} - C_{back,i}) \quad (2)$$

Onde:

- $F_{CH_4,i}$ = a vazão do vazamento de metano para o vazamento i do componente de vazamento (m^3/h);
- $F_{sampler,i}$ = a vazão da amostra do coletor para o vazamento i (m^3/h);
- $C_{sample,i}$ = a concentração de metano no fluxo da amostra do vazamento i (porcentagem do volume); e

² A concentração de fundo deve ser subtraída da concentração da amostra principal já que pode ser elevada em razão de outros vazamentos na proximidade do vazamento sendo medido. Variáveis como a velocidade e a direção do vento podem causar oscilação da concentração de fundo, então ela é medida simultaneamente à concentração da amostra.



$C_{back,i}$ = a concentração de metano no ambiente próximo ao componente (porcentagem do volume).

- Os **rotâmetros** e outros medidores de vazão são usados para medir vazamentos extremamente grandes que sobrecarregariam outros instrumentos. Os medidores de vazão normalmente canalizam a vazão de gás de uma fonte de vazamento por meio de um tubo calibrado. A vazão levanta um “flutuador” dentro do tubo, que indica a taxa de vazamento. Os rotâmetros e outros aparelhos de medição de vazão podem complementar as medições feitas com o uso de ensacamento ou coletores de amostras em grandes volumes. A vazão do vazamento de metano é calculada da seguinte maneira:

$$F_{CH_4,i} = 3600 \times w_{CH_4,gas} \times k \times A \times \sqrt{g \times h} \quad (3)$$

Onde:

$F_{CH_4,i}$ = a vazão do vazamento de metano para o vazamento i do componente de vazamento (m³/h);
 w_{CH_4} = a concentração de metano no gás natural (porcentagem de volume);
 K = uma constante do equipamento de medição;
 A = a área anular entre o flutuador e a parede do tubo (m²);
 G = a aceleração da gravidade (9,81 m/s²);
 H = a queda da pressão ao redor do flutuador (como altura em m).

4. Exigências do monitoramento

Como parte do monitoramento, os participantes do projeto devem monitorar regularmente cada vazamento incluído no banco de dados. Durante essas inspeções, as mesmas ferramentas descritas acima devem ser usadas para detectar qualquer vazamento nas áreas já reparadas. As seguintes informações devem ser coletadas:

- Data do monitoramento;
- Uma avaliação se os equipamentos pertinentes foram substituídos após o reparo do vazamento;
- O número de horas em que o equipamento pertinente funcionou (não desligado) desde a última inspeção do monitoramento³;
- Uma avaliação se o reparo do vazamento funciona de forma apropriada.

³ Deve-se observar que as horas de funcionamento precisam ser monitoradas continuamente.



Se o reparo do vazamento não funcionar de forma adequada, ou seja, se for detectado um vazamento no mesmo local, os participantes do projeto devem anotar a data do reparo do vazamento. Todas as informações devem ser acrescentadas ao banco de dados e incluídas nos relatórios de monitoramento.

5. Cálculo das reduções de emissões

Ao calcular as reduções de emissões, a suposição básica é que um vazamento que tenha sido detectado e reparado em razão da atividade do projeto teria continuado a emitir metano com a vazão medida antes do reparo até que o equipamento em questão fosse substituído. Na maioria dos casos, é conservador supor que a vazão do vazamento antes do reparo teria permanecido constante, já que os vazamentos podem aumentar com o tempo.

As seguintes suposições devem ser feitas no cálculo das reduções de emissões:

- Se um reparo parar de funcionar, supõe-se de forma conservadora que o vazamento voltou com a mesma vazão no dia seguinte à última inspeção ou, no caso da primeira inspeção, no dia seguinte à realização do reparo. Assim, os vazamentos cujos reparos não funcionaram são excluídos das reduções de emissões a partir do dia seguinte ao da última inspeção.
- As reduções de emissões de um vazamento específico i são incluídas nos cálculos até
 - (a) Que o equipamento em questão seja substituído por uma razão não relacionada com o vazamento (ou seja, se quebrar), ou
 - (b) A data em que está prevista a sua substituição, conforme identificado como parte da coleta de dados da etapa 2 acima, ou
 - (c) O final do período de obtenção de créditos da atividade do projeto geral, o que ocorrer primeiro.
- A incerteza da medição é levada em conta de forma conservadora, usando-se a vazão da extremidade mais baixa da faixa de incerteza da medição, em um intervalo de confiança de 95%, para as emissões evitadas dos vazamentos. Por exemplo, se a vazão medida é de 1 m³/h e a faixa de incerteza de uma medição é de ±10%, as reduções de emissões serão calculadas a uma vazão efetiva de 0,9 m³/h (ver equação 4 abaixo).

As reduções de emissões são calculadas do seguinte modo:

$$ER_y = ConvFactor \times \sum_i [F_{CH_4,i} \times T_{i,y} \times (1 - UR_i)] \times GWP_{CH_4} \quad (4)$$



Onde:

- ER_y = as reduções das emissões de metano da atividade do projeto durante o período y (equivalentes de tCO_2). No caso, o componente é substituído em razão da atividade do projeto antes do que seria na ausência da atividade do projeto, as reduções de emissões desse componente devem ser contabilizadas apenas até o momento em que o equipamento seria substituído na ausência da atividade do projeto;
- $ConvFactor$ = o fator de conversão de $m^3 CH_4$ em $t CH_4$. À temperatura e pressão padrão (0 grau Celsius e 1.013 bar), esse fator equivale a $0,0007168 t CH_4/m^3 CH_4$;
- I = todos os vazamentos que podem ser considerados na contabilização das reduções de emissões, levando-se em conta a orientação descrita acima;
- $F_{CH_4,i}$ = a vazão de vazamento de metano para o vazamento i do componente de vazamento (m^3CH_4/h);
- UR_i = a faixa de incerteza para o método de medição aplicado ao vazamento i , determinado, quando possível, em um intervalo de confiança de 95%, consultando-se a orientação prestada no capítulo 6 da Orientação de Boas Práticas do IPCC de 2000. Se os fabricantes dos equipamentos de medição de vazamentos relatarem uma faixa de incerteza sem especificar o intervalo de confiança, deve-se adotar um intervalo de confiança de 95%;
- $T_{i,y}$ = o tempo (em horas) durante o qual o componente pertinente ao vazamento i funcionou durante o período de monitoramento y , levando-se em conta a orientação descrita acima (por exemplo, em relação a deduções em função de vazamentos interrompidos);
- GWP_{CH_4} = o potencial de aquecimento global do metano (tCO_2eq/tCH_4).

Período de obtenção de créditos

O período de obtenção de créditos da atividade do projeto deve ter início no mais tardar com o primeiro reparo de um vazamento como parte da atividade do projeto. Deve-se observar que os vazamentos reparados durante o período de obtenção de créditos são incluídos nos cálculos das reduções de emissões, mas que o período de obtenção de créditos termina para todos os vazamentos 7 (ou 10) anos após o seu início.

Fugas

Não se espera que ocorra nenhuma fuga significativa nesses tipos de projetos.



Metodologia de monitoramento aprovada AM0023

“Redução dos vazamentos nas estações compressoras ou abaixadoras dos gasodutos de gás natural”

Fonte

Esta metodologia de monitoramento se baseia na seguinte metodologia proposta:

- NM00091: Redução de vazamentos nas estações compressoras ou abaixadoras dos gasodutos de gás natural”, cujo estudo da linha de base, plano de monitoramento e verificação e documento de concepção do projeto foram elaborados pela QualityTonnes em nome da MoldovaGas.

A metodologia também se refere à última versão aprovada da seguinte ferramenta:

- Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”.

Mais informações sobre as novas metodologias e ferramentas propostas, bem como sua análise pelo Conselho Executivo, podem ser obtidas no endereço: <http://cdm.unfccc.int/goto/MPappmeth>.

Aplicabilidade

Esta metodologia se aplica às atividades de projetos que reduzam os vazamentos nas estações compressoras e nas estações abaixadoras dos gasodutos de gás natural em sistemas de transmissão de gás natural de longa distância, bem como a outras instalações de superfície nos sistemas de distribuição de gás, inclusive estações de regulação da pressão, por meio do estabelecimento de práticas avançadas de detecção e reparo de vazamentos:

- Em que os operadores dos gasodutos de gás natural não tenham atualmente sistemas em execução para identificar e reparar os vazamentos de forma sistemática;
- Em que os vazamentos possam ser identificados e medidos com precisão;
- Em que um sistema de monitoramento possa ser estabelecido para assegurar que os vazamentos reparados se mantenham assim.

Esta metodologia de monitoramento deve ser usada em conjunto com a metodologia de linha de base aprovada AM0023 (“Redução dos vazamentos nas estações compressoras ou abaixadoras dos gasodutos de gás natural”).



Metodologia de Monitoramento

O monitoramento envolve tanto as emissões dos novos vazamentos que são detectados quanto o monitoramento dos vazamentos reparados anteriormente.

Especificamente, o desenvolvedor do projeto verificará se existem vazamentos nos componentes das estações compressoras e abaixadoras com o uso de uma série de métodos de alta tecnologia, inclusive aparelhos eletrônicos de “detecção de odores”, analisadores de vapores orgânicos, analisadores de vapores tóxicos e detectores sônicos (acústicos) de vazamentos.

Uma vez identificados, os vazamentos serão etiquetados e numerados. A vazão de cada vazamento será então quantificada com o uso de tecnologias avançadas de medição, entre as quais técnicas de ensacamento, coletores de amostras em grandes volumes e rotâmetros. O desenvolvedor do projeto então reparará o vazamento, registrando a data do reparo. Os reparos serão monitorados – com o uso das mesmas tecnologias de detecção de vazamentos em cada vazamento identificado na linha de base – para assegurar que não haja defeito. Quando ocorrer falha no reparo de um vazamento, adotar-se-á a suposição conservadora de que o vazamento voltou a ocorrer no dia seguinte ao da última inspeção ou, no caso de primeira inspeção, no dia seguinte ao do reparo. As reduções de emissões são contadas a partir da data do reparo subsequente feito no mesmo vazamento.

Todos os dados pertinentes ao cálculo das reduções de emissões (como descrito nos procedimentos da metodologia de linha de base) devem ser armazenados em um banco de dados. Cada relatório de monitoramento deve conter todas as informações desse banco de dados.



MDL – Conselho Executivo

AM0023/Versão 2.1
 Escopo setorial: 10
 45ª reunião do Conselho Executivo

Parâmetros a serem monitorados

Dados pertinentes necessários para determinar as reduções de emissões antrópicas por fontes de gases de efeito estufa dentro do limite do projeto e como tais dados serão coletados e arquivados:

Número de identificação	Variável dos dados	Fonte dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/em papel)	Comentários
1. i	Número	Número de vazamentos identificados, reparados e então reexaminados	Número	m	Uma vez	100%	Eletronicamente	Cada vazamento será etiquetado com um número e monitorado após o reparo para ver se ocorrerão novos vazamentos.
2. Ti	Tempo	Horas de funcionamento do equipamento para cada vazamento	Número de horas por ano de relato	m	Constante	100%	Eletronicamente	As horas de funcionamento terminarão quando o equipamento em questão for substituído por razões não relacionadas com o vazamento (ou seja, se quebrar), ou quando chegar a data prevista de substituição como identificado no DCP (o que ocorrer primeiro).



Número de identificação	Variável dos dados	Fonte dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/em papel)	Comentários
3.	Data	Registro de reparo e monitoramento	Data do reparo e do monitoramento	m	Constante	100%	Eletronicamente	A data do reparo será usada juntamente com as horas de funcionamento do equipamento para determinar o total de horas. Em casos de vazamentos recorrentes, presumir-se-á que o vazamento recorrente ocorreu no dia seguinte ao da verificação mais recente que não tenha mostrado nenhum vazamento.
4. GWP _{CH4}	Potencial de aquecimento global	IPCC	Toneladas de equivalente de CO ₂	c	Constante	100%	Eletronicamente	O desenvolvedor do projeto monitorará qualquer mudança no valor do potencial de aquecimento global do metano publicado pelo IPCC e acordado pela COP.



MDL – Conselho Executivo

AM0023/Versão 2.1
 Escopo setorial: 10
 45ª reunião do Conselho Executivo

Número de identificação	Variável dos dados	Fonte dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/em papel)	Comentários
5. F _{CH₄,i}	Razão	Taxa de vazamento de CH ₄ para cada vazamento detectado	m ³ CH ₄ /h	m	Anual	100%	Eletronicamente	Registrada na extremidade mais alta da margem de erro do equipamento de detecção de vazamentos (se o equipamento medir ,070 m ³ /h e tiver uma margem de erro de ± dez por cento, o desenvolvedor do projeto usaria ,063 m ³ /h).
6.	Temperatura e pressão	Temperatura e pressão do gás	°C e bar	m	Constante/periódica	100%	Eletronicamente	Medidas para calcular a densidade do CH ₄ . Observação: embora essas variáveis sejam medidas, não deve haver uma grande variação porque se espera que a pressão e a temperatura dentro das estações permaneçam basicamente constantes.



Número de identificação	Variável dos dados	Fonte dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/em papel)	Comentários
7. UR _i	Fator de incerteza para o equipamento de medição de vazamentos	Dados do fabricante e/ou da Orientação de Boas Práticas do IPCC	Fração	m ou e	Periódica	100%	Eletronicamente	Estimado, quando possível, em um intervalo de confiança de 95%, consultando-se a orientação fornecida no capítulo 6 da Orientação de Boas Práticas do IPCC de 2000. Se os fabricantes dos equipamentos de medição de vazamentos relatarem uma faixa de incerteza sem especificar um intervalo de confiança, pode-se adotar um intervalo de confiança de 95%.



Procedimentos de Controle da Qualidade (CQ) e Garantia da Qualidade (GQ)

Dados	Nível de Incerteza dos Dados (Alto/Médio/Baixo)	Explique por que os procedimentos de GQ/CQ estão sendo planejados ou não
1.	Baixo	Cada vazamento será etiquetado com um número e monitorado após o reparo de qualquer novo vazamento.
2.	Baixo	Serão instalados sistemas de registro de dados quando possível nas máquinas que se desliguem frequentemente, a fim de medir o uso por hora.
3.	Baixo	Ordens de serviço, recibos e outros registros serão mantidos além dos registros de reparo.
4.	Baixo	Os participantes do projeto devem se manter atualizados sobre qualquer novo potencial de aquecimento global adotado pela COP.
5.	Baixo	As taxas de vazamento serão medidas e conferidas antes do reparo – grandes discrepâncias justificarão um terceiro teste. Em outras palavras, se um coletor de amostras de alta vazão for usado para medir a taxa de vazamento, se os resultados de dois testes forem muito diferentes, a testagem deve continuar até que duas medições obtenham resultados muito próximos (para reduzir qualquer imprecisão no processo de testagem). Se o coletor de amostras de alta vazão ou outro tipo de equipamento precisar ser recalibrado ou ajustado para garantir a precisão, os participantes do projeto tomarão as providências necessárias para tanto.
6.	Baixo	Os equipamentos de registro de dados serão calibrados e conferidos regularmente.
7.	Médio/Baixo	A Orientação de Boas Práticas do IPCC será consultada na compilação das estimativas da incerteza.



MDL – Conselho Executivo

AM0023/Versão 2.1

Escopo setorial: 10
45ª reunião do Conselho Executivo

Histórico do documento

Versão	Data	Natureza da revisão
2.1	Relatório da 45ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 7 13 de fevereiro de 2009	Revisão editorial para adequar o texto da seção do Limite do Projeto à seção das Condições de Aplicabilidade, que foi modificada na versão 2 desta metodologia.
2	Relatório da 31ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 10 4 de maio de 2007	Revisão para expandir a aplicabilidade da metodologia aprovada às atividades de projeto que reduzem as fugas nos sistemas de distribuição acima do solo.
1	Relatório da 20ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 13 8 de julho de 2005	Adoção inicial.