



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (MDL-DCP)
Versão 03 – em vigor a partir de: 28 de julho de 2006**

SUMÁRIO

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

Anexos

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

Anexo 2: Informações sobre financiamento público

Anexo 3: Informações sobre a linha de base

Anexo 4: Plano de monitoramento



SEÇÃO A. Descrição geral da atividade do projeto

A.1 Título da atividade do projeto:

>>

Projeto de Abatimento de Óxido Nitroso Petrobras FAFEN-BA
Versão 3
26 de Setembro de 2008

A.2. Descrição da atividade do projeto:

>>

O Óxido Nitroso (N₂O) é um gás indesejado derivado da fabricação de ácido nítrico. O óxido nitroso é formado durante a oxidação catalítica da amônia. Em um catalisador adequado, no máximo 98% (geralmente 92-96%) da Amônia inserida é convertida em óxido nítrico (NO). O restante participa de reações colaterais indesejáveis que levam à produção de óxido nitroso, entre outros compostos.

O N₂O residual da produção de ácido nítrico é geralmente liberado para a atmosfera, visto que ele não possui valor econômico ou toxicidade em níveis de emissão típicos. O N₂O é um importante gás de efeito estufa que tem alto Potencial de Aquecimento Global (GWP) de 310.

A atividade do projeto envolve a instalação de um catalisador secundário para abater o N₂O, visto que ele é formado dentro do reator de oxidação de amônia da Planta de Ácido Nítrico da FAFEN-BA¹. A FAFEN-BA, *Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados da Bahia*, é uma unidade da PETROBRAS e produz fertilizantes nitrogenados e matérias primas para plantas petroquímicas. A capacidade nominal da Planta de Ácido Nítrico Diluído é 110 ton 100% HNO₃ / dia.

A linha de base é a liberação de emissões de N₂O para a atmosfera na taxa medida atualmente, na ausência de regulamentos que restrinjam as emissões de N₂O. Caso os regulamentos sobre as emissões de N₂O sejam introduzidos durante o período de obtenção de créditos, a linha de base será ajustada.

A taxa de emissões da linha de base será determinada através da medição do fator de emissão do N₂O (kg N₂O/tonelada de HNO₃) durante uma campanha de produção completa antes da implementação do projeto. Para assegurar que os dados obtidos durante a campanha de medição inicial de N₂O para a determinação do fator de emissão de linha de base sejam representativos das emissões reais de GEE pela planta de origem, uma série de parâmetros de processos conhecidos por afetar a geração de N₂O que estão sob o controle do operador da planta será controlada a partir de dados históricos.

As emissões da linha de base serão ajustadas dinamicamente a partir de níveis de atividade em uma base retrospectiva através do monitoramento da quantidade de produção de ácido nítrico. As emissões de N₂O Projeto serão monitoradas diretamente em tempo real, com a instalação de instrumentos adicionais de monitoramento e registro de N₂O para medir a quantidade de N₂O emitida pela atividade do projeto.

A adicionalidade do projeto é determinada usando a versão mais recente da “ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade”, aprovada pelo Conselho Executivo do MDL.

¹ Para uma descrição completa da FAFEN-BA favor consultar o item A.3 deste DCP.



A atividade do projeto contribuirá para o desenvolvimento sustentável do país através da transferência de tecnologia industrial (tecnologia de catalisador de um país desenvolvido para o Brasil). A atividade do projeto reduzirá as emissões de N₂O e não aumentarão ou diminuirão as emissões diretas de outros poluentes do ar.

O projeto não impacta sobre as comunidades locais ou acessos a serviços na área. A atividade do projeto não causará desempregos nas plantas da FAFEN-BA. A PETROBRAS irá investir parte da renda de créditos em programas direcionados à educação da comunidade nas questões do meio ambiente.

O Projeto de Abatimento de Óxido Nitroso da FAFEN-BA tem potencial para ser replicado para outras plantas de ácido nítrico no país e em outros países em desenvolvimento.

A.3. Participantes do Projeto:

>>

Nome da Parte envolvida (*) ((host) indica uma Parte anfitriã)	Entidade(s) privada(s) e/ou pública(s) participante do projeto (*) (se houver)	Por gentileza, indicar se a Parte envolvida deseja ser considerada como participante no projeto (Sim/Não)
Brasil (host)	Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS	Não

(*) De acordo com as modalidades e procedimentos de MDL, no momento de tornar público o MDL-DCP no estágio de validação, uma Parte envolvida pode ou não ter providenciado sua aprovação. No momento de solicitação do registro, exige-se a aprovação da(s) Parte(s).

A FAFEN-BA é uma Unidade de Negócios da PETROBRAS, uma das quinze maiores empresas de petróleo do mundo. A PETROBRAS é líder em produção de petróleo e gás natural e está entre as 15 maiores empresas petrolíferas do mundo, com 48.558 empregados diretos. Opera em alguns países nas Américas do Norte e do Sul, e na África. No Brasil, a PETROBRAS tem uma rede de mais de 7.200 postos de gasolina, 16.000 km de tubulações por todo o país e, como consequência de seu crescimento, tornou-se auto-suficiente em petróleo em 2006. Ao longo de mais de quatro décadas, a empresa tornou-se a líder no País em distribuição de produtos do petróleo e gás natural, uma atividade não coberta pelo monopólio do Governo. Liderando o setor no desenvolvimento das mais avançadas tecnologias em águas profundas e ultra profundas para produção de petróleo, foi agraciada duas vezes com o prêmio *Offshore Technology Conference*, o prêmio mais importante no setor, em 1992 e em 2001.

A atividade do projeto ocorre na Cidade de Camaçari, onde a FAFEN-BA iniciou a produção em 1971 com uma planta de amônia, uma planta de uréia e serviços públicos, produzindo fertilizantes nitrogenados a partir do gás natural produzido pela PETROBRAS em jazidas de petróleo dos estados da Bahia e Sergipe. O complexo foi precursor na instalação de um complexo petroquímico em Camaçari em 1978, usando a estrutura industrial de gasodutos, serviços públicos e manutenção desenvolvidos pela PETROBRAS. No mesmo ano, duas novas e maiores plantas de uréia e amônia foram inauguradas pela FAFEN-BA. Em 1981, uma Planta de Ácido Nítrico iniciou suas operações, e é nesta planta que a atividade do projeto se desenvolve.

A.4. Descrição técnica da atividade do projeto:



A.4.1. Local da atividade do projeto:

A.4.1.1. Parte(s) anfitriã(s):

>>
Brasil

A.4.1.2. Região/Estado/Província etc.:

>>
Bahia

A.4.1.3. Município/Cidade/Comunidade etc:

>>
Camaçari

A.4.1.4. Detalhe da localização física, incluindo informações que possibilitem a identificação inequívoca desta atividade de projeto (máximo uma página):

>>
A atividade do projeto está localizada na Planta de Ácido Nítrico da FAFEN-BA, Rua Eteno, 2198, Bahia, Brasil.
A FAFEN-BA está instalada no Centro Industrial de Camaçari (12°41'52S e 38°19'26"W) desde 1978. A cidade de Camaçari está localizada a apenas 42 km da Capital do maior estado do Nordeste brasileiro.



Figura 1. Localização da Planta da FAFEN-BA



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

>>

Este projeto de atividade pertence à categoria *Escopo setorial*: “(5) Indústrias químicas”.

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

>>

O Processo Ostwald

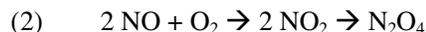
Atualmente, todo o ácido nítrico comercial é produzido pela oxidação da amônia e posterior reação dos produtos de oxidação com água, através do processo Ostwald.

O processo Ostwald básico envolve 3 reações químicas:

A) Oxidação catalítica de amônia com oxigênio da atmosfera, para produzir monóxido de nitrogênio (ou óxido nítrico).



B) Oxidação do monóxido de nitrogênio para produzir dióxido de nitrogênio ou tetróxido de dinitrogênio



C) Absorção dos óxidos de nitrogênio com água para produzir ácido nítrico



A reação (1) é favorecida por pressões mais baixas e temperaturas mais altas. Entretanto, temperaturas demasiadamente altas provocam reações secundárias que diminuem o rendimento (afetando a produção de óxido nítrico); portanto, o ótimo está entre 850-950 °C, sendo afetado por outras condições do processo e pela composição química do catalisador (figura 2)². As reações 2 e 3 são favorecidas por pressão mais alta e temperaturas mais baixas.

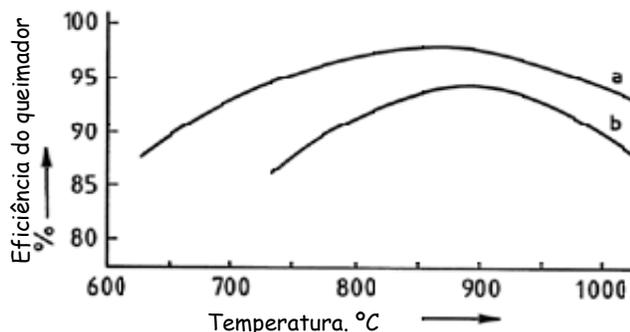


Figura 2. Conversão da Amônia em monóxido de nitrogênio em tela de platina como uma função de temperatura a) 100 kPa; (b) 400 kPa [1]

² Thieman et al., “Nitric Acid, Nitrous Acid, and Nitrogen Oxides”, *Ullmann’s Encyclopedia of Industrial Chemistry 6th Edition*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Todos os direitos reservados.



A forma como estas três etapas são implementadas caracteriza os diversos processos de ácido nítrico encontrados por toda a indústria. Em processos de pressão única, ditos mono-pressão, a combustão de amônia e a absorção dos óxidos de nitrogênio ocorrem na mesma pressão operacional. Em plantas de pressão dupla ou bi pressão, a pressão de absorção é mais alta do que a de combustão.

Formação do óxido nitroso

O óxido nitroso é formado durante a oxidação catalítica da amônia. Sobre um catalisador adequado, um máximo de 98% (normalmente, 92-96%) da amônia alimentada é convertido em óxido nítrico (NO) de acordo com a reação (1) anterior. O restante participa em reações colaterais indesejáveis que levam ao óxido nitroso (N₂O), entre outros compostos.

Possíveis reações colaterais durante a oxidação de amônia:

- (4) $4 \text{ NH}_3 + 4 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ N}_2\text{O} + 6 \text{ H}_2\text{O}$ (Formação de óxido nitroso).
- (5) $4 \text{ NH}_3 + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ N}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$
- (6) $2 \text{ NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2$
- (7) $4 \text{ NH}_3 + 6 \text{ NO} \rightarrow 5 \text{ N}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$

Classificação da tecnologia de abatimento de N₂O

As potenciais tecnologias (comprovadas e em desenvolvimento) para tratar emissões de N₂O em plantas de ácido nítrico foram classificadas da seguinte forma, com base na localização do dispositivo de tratamento no processo:

Primária: O N₂O é impedido de formar-se nas telas catalíticas de oxidação.

Secundária: O N₂O, uma vez formado, é eliminado em qualquer ponto entre a saída das telas catalíticas de oxidação da amônia e a entrada da torre de absorção.

Terciária: O N₂O é removido no gás de exaustão, depois da torre de absorção e antes da turbina de expansão.

Quaternária: O N₂O é removido depois da turbina de expansão e antes da chaminé.

Tecnologia selecionada para a atividade do projeto

Descrição Geral

A atividade do projeto atual envolve a instalação de um novo catalisador (não instalado anteriormente) abaixo das telas catalíticas de oxidação (um “catalisador secundário”), cujo propósito único é a decomposição de N₂O em N₂ e O₂; a tecnologia secundária possui as seguintes vantagens:

- O catalisador não consome eletricidade, vapor, combustíveis ou agentes redutores (todos estes sendo fontes de vazamentos) para eliminar as emissões de N₂O; assim, os custos operacionais são insignificantes e o equilíbrio energético geral da planta não é afetado.



- A instalação é extremamente simples e não necessita qualquer nova unidade de processo, nem alteração no projeto de uma unidade existente (apenas em alguns casos a cesta do reator necessita de pequenas modificações para acomodar o novo catalisador).
- A instalação é também muito rápida, sendo feita simultaneamente com uma troca da tela catalítica primária; assim, a planta não sofre perda de produção devida a uma interrupção maior das operações.
- Custo de capital consideravelmente mais baixo quando comparado ao de outras abordagens.

A tecnologia selecionada foi desenvolvida por diversos fornecedores de catalisadores, tais como: W. C. Heraeus, Johnson Matthey/Yara, Umicore e BASF. Todos desenvolveram um catalisador secundário que decompõe o N₂O sem afetar a produção de ácido nítrico, tanto quanto a eficiência quanto na qualidade. Normalmente, a atividade do catalisador é muito alta; os fornecedores garantem pelo menos 80% de eficiência na conversão do N₂O.

A FAFEN-BA vai instalar um sistema de catalisador secundário (com o registro bem sucedido de um projeto de MDL).

A tecnologia de abatimento secundário foi avaliada em vários testes industriais nos quais se mostrou confiável e ambientalmente segura para reduzir o N₂O. Principalmente a implantação desta tecnologia não leva a um aumento nas emissões de NO_x, muito menos o meio ambiente será direta ou indiretamente prejudicado de qualquer outro modo.

A FAFEN-BA garantirá que o fornecedor do catalisador de abatimento de N₂O escolhido recolherá o catalisador ao final de sua vida útil para refinar, reciclar ou descartá-lo de acordo com as normas vigentes da União Européia.

Uma vez instalado, o catalisador propriamente dito e o SMA serão operados pelos funcionários locais da FAFEN-BA. Os trabalhadores da FAFEN-BA serão treinados para supervisionar de modo confiável a operação efetiva da tecnologia do catalisador, empregar o sistema de monitoramento instalado para medir os níveis de emissão e coletar dados de forma a permitir o término bem sucedido de cada procedimento de verificação.

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

>>

Estima-se que o total das reduções de emissões *ex-ante* atinja 57.366 toneladas de CO₂ por ano no primeiro período de obtenção de créditos de sete anos, período esse que pode ser renovado. Observe que as reduções reais de emissões serão baseadas em dados monitorados e podem diferir desta estimativa.

Ano	Estimativa anual das reduções de emissões em toneladas de CO ₂ e
2009 ³	52.586
2010	57.366
2011	57.366
2012	57.366

³ O ano de 2009 inclui 11(onze) meses (de Fevereiro a Dezembro).



2013	57.366
2014	57.366
2015	57.366
2016 ⁴	4.781
Reduções totais estimadas (em toneladas de CO ₂ e)	401.562
Número total de anos de obtenção de créditos	7
Média anual sobre o período de obtenção de créditos das reduções estimadas (em toneladas de CO ₂ e)	57.366

A.4.5. Financiamento público da atividade do projeto:

>>

Nenhum financiamento de fontes públicas nacionais ou internacionais está envolvido em qualquer aspecto do projeto proposto.

SEÇÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e monitoramento

B.1. Título e referência da metodologia aprovada de linha de base e monitoramento aplicada à atividade do projeto:

>>

A metodologia selecionada é a AM0034, “Redução catalítica de N₂O dentro do queimador de amônia de plantas de ácido nítrico” versão 03.1. (EB 41).

A metodologia AM0028, “Destrução catalítica do N₂O no gás de exaustão do Ácido Nítrico ou Plantas de Produção de Caprolactama”, versão 04.1 (EB 28), é usada para selecionar o cenário de linha de base.

A “Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade”, versão 05.2 (EB 39), é usada para demonstrar a adicionalidade.

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

>>

A atividade do projeto proposto reduziria as emissões de N₂O a partir da Planta de Ácido Nítrico da FAFEN-BA, atendendo a todas as condições especificadas na metodologia aprovada selecionada (AM0034):

- A planta da FAFEN-BA limita a aplicação desta atividade do projeto à capacidade de produção de ácido nítrico existente, medida em toneladas de HNO₃, instalada antes de 31 de dezembro de 2005. A planta iniciou operações em 1982, com capacidade nominal de 100 ton 100% HNO₃/dia. A capacidade foi aumentada para 110 ton 100% HNO₃/dia como resultado de melhorias promovidas antes de dezembro de 2005.

⁴ O ano de 2016 inclui 1(um) mês (Janeiro).



- Atualmente, a planta da FAFEN-BA não possui nenhuma instalação ou equipamento de destruição ou abatimento que possa ser afetado pela atividade do projeto;
- A atividade do projeto não afetará o nível de produção de ácido nítrico.
- Não existem atualmente exigências regulatórias ou incentivos para reduzir os níveis de emissão de N₂O de plantas de ácido nítrico no Brasil.
- A tecnologia de catalisador secundário a ser instalada como atividade do projeto foi testada em vários ensaios industriais, e demonstrou-se que sua instalação não aumenta as emissões de NO_x.
- A planta da FAFEN BA não possui nenhum sistema de catalisador de abatimento instalado.
- Conforme explicado anteriormente, a tecnologia de catalisador secundário a ser instalada como atividade do projeto foi testada em várias industriais e demonstrou-se que sua operação não leva a qualquer processo de emissões de gases de efeito estufa, direta ou indiretamente.
- Serão realizadas medições contínuas, em tempo real, da concentração de N₂O e da vazão total de gás na chaminé:
 - Antes da instalação do catalisador secundário para uma campanha, e
 - Após a instalação do catalisador secundário por todo o período de obtenção de créditos da atividade do projeto.

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

>>

O limite do projeto engloba a localização física, geográfica da Planta de Ácido Nítrico da FAFEN-BA e os equipamentos para o processo completo de produção de ácido nítrico a partir da entrada no queimador de amônia até a chaminé. A única emissão de GEE relevante à atividade do projeto é o N₂O contido no fluxo de resíduos existentes na chaminé. O abatimento de N₂O é a única emissão de GEE sob o controle do participante do projeto.

O catalisador secundário utiliza o calor liberado pela reação altamente exotérmica de oxidação (que ocorre nas telas de metais preciosos do catalisador primário) para alcançar sua efetiva temperatura operacional. Quando a temperatura operacional é alcançada, nenhuma energia adicional é necessária para sustentar a reação.

	Fonte	Gás	Incluída?	Justificativa / Explicação
Linha de base	Planta de Ácido Nítrico (da entrada do Queimador até a Chaminé)	CO ₂	Excluída	O projeto não leva a nenhuma alteração nas emissões de CO ₂ ou CH ₄ e, portanto, estes não estão incluídos.
		CH ₄	Excluída	
		N ₂ O	Incluída	A principal emissão de GEE da Planta de Ácido Nítrico.
Atividade do projeto	Planta de Ácido Nítrico (Queimador de Entrada para a Chaminé)	CO ₂	Excluída	O projeto não leva a nenhuma alteração em emissões de CO ₂ ou CH ₄
		CH ₄	Excluída	
		N ₂ O	Incluída	A principal emissão de GEE da Planta de Ácido Nítrico.
	Emissões de fugas por produção, transporte, operação e descomissionamento do catalisador.	CO ₂	Excluída	Não se esperam emissões provenientes de fugas.
		CH ₄	Excluída	
		N ₂ O	Excluída	

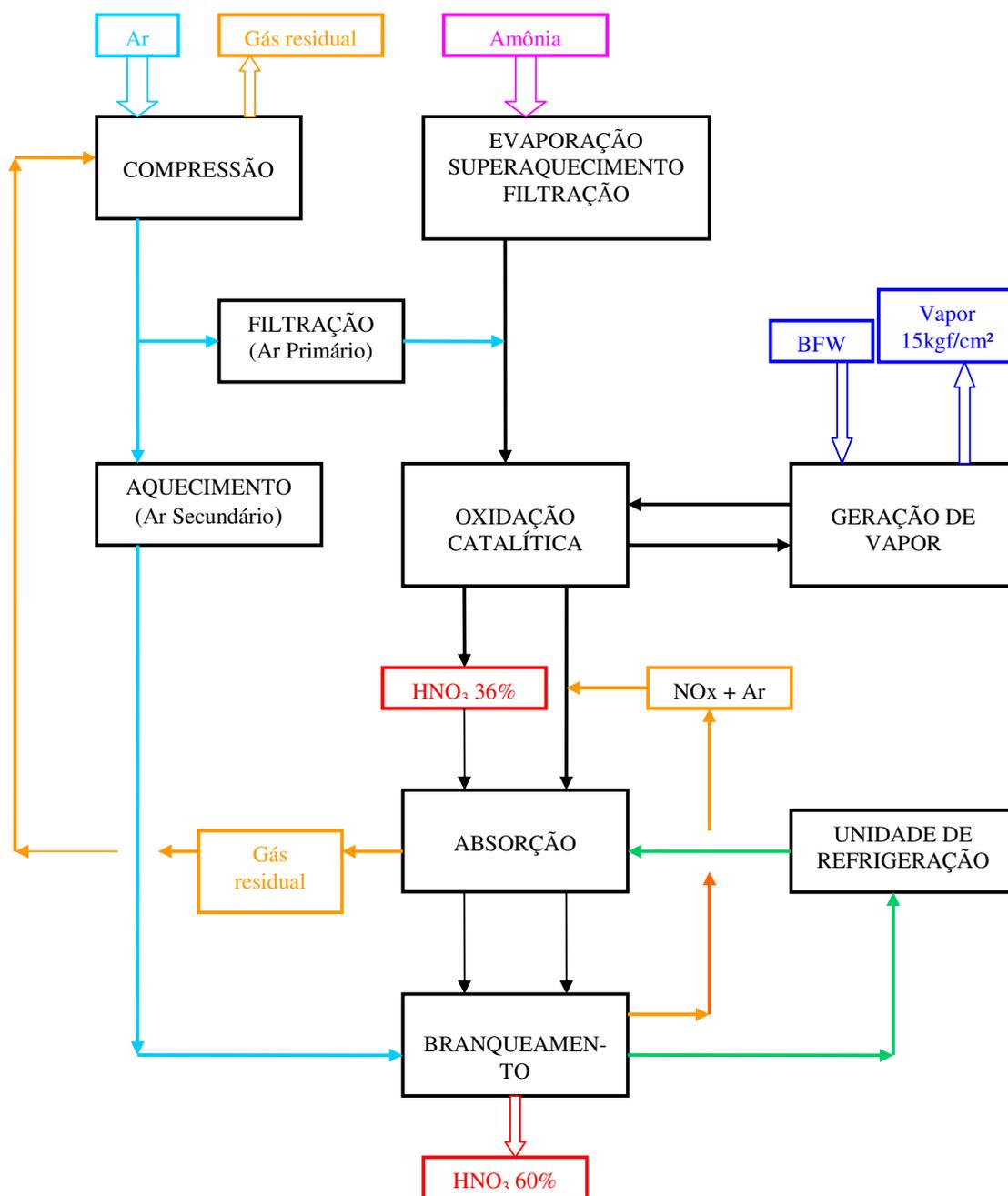


Figura 5. Limite do projeto



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

>>

A aplicação da metodologia de linha de base envolve em primeiro lugar uma identificação de possíveis cenários de linha de base, e a eliminação daqueles que não cumpriram os requisitos. Os procedimentos seguidos para a seleção do cenário da linha de base correspondem a AM0028 “Destruição Catalítica de N₂O no gás residual de ácido nítrico e Plantas de Produção de Caprolactama”, Versão 04.1, conforme especificado na metodologia AM0034 selecionada, Versão 03.1. A análise dos cenários da linha de base envolve cinco passos:

Passo 1. Identificar cenários de linha de base tecnicamente viáveis como alternativas para a atividade do projeto.

A primeira etapa na determinação do cenário da linha de base consiste em analisar todas as opções à disposição dos participantes do projeto. Estas incluem o caso “sob condições comerciais usuais”, considerando as políticas setoriais e as circunstâncias para determinar se este caso corresponde à continuação ou não da atual operação da indústria de ácido nítrico, ao cenário do projeto e a quaisquer outros cenários que possam ser aplicáveis. Este *primeiro passo* é subdividido em dois sub-passos:

Passo 1a: As alternativas de cenário de linha de base devem incluir todas as opções possíveis que sejam tecnicamente viáveis na lida com emissões de N₂O. Estas opções incluem:

- A manutenção do *status quo*. A continuação da situação atual, onde não haverá qualquer instalação de tecnologia para a destruição ou abatimento de N₂O.
- Mudança para um método de produção alternativo não envolvendo um processo de oxidação de amônia.
- Uso alternativo de N₂O, como:
 - Reciclagem de N₂O como matéria-prima
 - Uso de N₂O para finalidades externas
- A instalação de uma tecnologia de destruição ou abatimento de N₂O:
 - Abordagem primária
 - Abordagem secundária
 - Abordagem terciária incluindo Redução Catalítica Não-Seleativa (ou NSCR De NO_x)⁵
 - Abordagem Quaternária (ou de final de tubo).

As opções incluem a atividade do projeto MDL não implementada como um projeto MDL.

Passo 1b: Além das alternativas de cenário de linha de base do Passo 1a, todas as possíveis opções que sejam tecnicamente viáveis para controlar emissões de NO_x devem ser consideradas, já que algumas soluções técnicas de NO_x também poderiam afetar a redução de emissões de N₂O. As alternativas incluem:

- A continuação da situação atual, esteja ou não instalada uma unidade de DeNO_x
- Instalação de uma nova torre de Absorção Ampliada

⁵ NSCR: Uma unidade NSCR DeNO_x reduzirá as emissões de N₂O como uma reação colateral à redução de NO_x. Conseqüentemente, a nova instalação NSCR pode ser vista como uma alternativa para a tecnologia de redução de N₂O.



- Instalação de uma nova unidade DeNO_x de Redução Catalítica Seletiva (SCR)
- Instalação de uma nova unidade DeNO_x de Redução Catalítica Não-Seletiva (NSCR)
- Instalação de uma unidade combinada de abatimento de NO_x / N₂O (por ex., processo UHDEs Envinox)
- Instalação de uma nova unidade de tratamento de final de tubo, por exemplo: sistema químico de lavagem (H₂O₂)

Passo 2: Eliminar as alternativas de linha de base que não cumpram as exigências legais ou regulatórias.

Atualmente, não existem no Brasil controles de efluentes quantificados ou outras obrigações legais em relação a emissões de N₂O. É improvável que tais limites sobre emissões de N₂O sejam impostos no futuro próximo. Na verdade, considerando o custo e a complexidade das tecnologias de destruição e abatimento de N₂O, é pouco provável que algum limite seja introduzido no Brasil ou em outro país em desenvolvimento.

Não existem regulamentos ou obrigações legais no Brasil acerca das emissões de NO_x para as plantas que começaram suas operações antes de 2006, entretanto a Planta de Ácido Nítrico da FAFEN-BA controla suas emissões de NO_x reduzindo a temperatura e absorvendo-o como ácido condensado resfriado. Portanto, a continuação do status quo é uma alternativa de linha de base válida.

Nenhuma das alternativas de linha de base pode ser eliminada nesta etapa porque todas estão em conformidade com as exigências legais e regulatórias.

Passo 3: Eliminar alternativas de linha de base que enfrentem barreiras proibitivas (análise de barreiras):

Sub-passo 3a: Com base nas alternativas que sejam viáveis tecnicamente e que estejam em conformidade com todas as exigências legais e regulatórias, deve ser estabelecida uma lista completa de barreiras que impediriam a ocorrência de alternativas na falta do MDL.

As barreiras identificadas são:

- Barreiras de investimento, entre as quais:
 - Não há crédito disponível para este tipo inovador de atividade de projeto;
 - Falta de acesso a mercados de capital internacionais devido a riscos reais ou percebidos, associados ao investimento direto doméstico ou estrangeiro no país onde a atividade do projeto será implementada.
- Barreiras tecnológicas, entre as quais:
 - Riscos técnicos e operacionais das alternativas;
 - Eficiência técnica das alternativas (por ex. destruição do N₂O, taxa de abatimento);
 - Não-disponibilidade de mão-de-obra especializada e/ou devidamente treinada para operar e manter a tecnologia, e ausência de instituições de educação/treinamento, no país anfitrião, que proporcionem a especialização necessária, levando a não-manutenção e mau-funcionamento do equipamento;
 - Falta de infra-estrutura para implantação da tecnologia;
- Barreiras devido a práticas dominantes, entre as quais:



- A atividade do projeto é a “primeira do gênero”: Nenhuma atividade do projeto deste tipo está atualmente em operação no país ou região sede, exceto a Rhodia Poliamida e Especialidades Ltda, que instalou um catalisador secundário para eliminar emissões de N₂O, também como atividade do projeto de MDL.

Sub-passo 3b: Mostraremos que as barreiras identificadas não impediriam a implementação de pelo menos uma das alternativas (exceto o proposto na atividade de projeto MDL):

- Continuação do *status-quo*

Não existem barreiras que impeçam a implementação deste cenário.

Existem quatro grupos diferentes de tecnologias de destruição ou abatimento de N₂O em plantas de ácido nítrico: primária, secundária, terciária e quaternária (ou final de tubo).

- Abatimento Primário:

Atualmente, não existe tecnologia do grupo de abordagem primária que alcance uma eficiência de remoção suficientemente alta para representar em si mesma uma solução em potencial de abatimento de N₂O.

- Abatimento terciário:

As abordagens terciárias disponíveis são a NSCR (Redução Catalítica Não-Seleativa) e o processo EnviNOx®, comercializado pela Uhde GmbH (Alemanha), ambos processos não são seletivos com relação à redução de N₂O e também influenciam espécies ácidas (NOx). Embora o processo Uhde seja mais eficiente do que o sistema tradicional NSCR, ambas as tecnologias têm exigências significativas relacionadas ao espaço e ao tempo ocioso para instalação, e agentes de redução de consumo (combustíveis e/ou Amônia) para alcançar um abatimento de N₂O (altos custos operacionais).

- Abatimento Quaternário:

A possível remoção de N₂O depois da turbina de expansão (a abordagem quaternária ou de final de tubo) só foi estudada do ponto de vista teórico e em escala laboratorial. Até onde sabemos, nenhuma instalação de larga escala que utilize tal tecnologia está em operação.

- Mudança do método de produção não envolvendo o processo de oxidação de amônia:

A mudança para um método alternativo de produção envolvendo o processo de oxidação de amônia não é uma opção, porque não há alternativa comercialmente viável para produzir o ácido nítrico.

- Uso do N₂O em uma aplicação externa:

O uso de N₂O para alguma aplicação externa não é tecnicamente viável na Planta de Ácido Nítrico da FAFEN-BA, uma vez que a quantidade de gás a ser tratado é enorme, se comparada com a quantidade de óxido nitroso que poderia ser recuperada. Observe que se espera que a concentração de N₂O no gás residual na planta da FAFEN-BA esteja na faixa de 1.500 ppmv. O uso de N₂O para finalidades externas não é praticado no Brasil, e em nenhuma outra parte.

- Reciclagem do N₂O como matéria-prima para a planta:

Podemos descartar o N₂O reciclado como matéria-prima para a Planta de Ácido Nítrico, dado o fato de o óxido nitroso não ser matéria-prima para a produção de ácido nítrico. O óxido nitroso não é reciclado em plantas de ácido nítrico no Brasil, e em nenhuma outra parte.

Portanto, as seguintes alternativas de linha de base são eliminadas nesta etapa:

- Instalação de uma tecnologia de abatimento primário ou quaternário de N₂O
- Mudança do método de produção não envolvendo o processo de oxidação de amônia
- Uso do N₂O em uma aplicação externa
- Reciclagem de N₂O como matéria-prima para a planta



Alternativas possíveis não enfrentam grandes barreiras tecnológicas, mas exigem investimentos adicionais. Estas alternativas são consideradas no Passo 4 abaixo.

Passo 4: Identificar a alternativa de cenário de linha de base economicamente mais atraente:

Para a realização da análise de investimento, são empregados os seguintes sub-passos:

Sub-passo 4a: Determinar o método de análise adequado:

Uma vez que as alternativas de projeto não geram nenhum benefício financeiro ou econômico além da renda relativa ao MDL, deve-se aplicar a análise simples de custos.

Sub-passo 4b: Aplicar uma análise simples de custos:

As possíveis alternativas relacionadas no Passo 1a acima e não descartadas no estágio de análise de barreiras envolvem a instalação de alguma forma de tecnologia secundária ou terciária de destruição ou abatimento de N₂O. Ambas as abordagens envolvem investimento significativos e precisariam oferecer outros benefícios do que a renda do MDL para constituírem-se como cenários de linha de base válidos. Além disso, as tecnologias terciárias possuem custos operacionais significativos, uma vez que elas consomem uma maior quantidade de combustível e/ou agentes redutores (por exemplo, Amônia) para operar.

Nenhuma renda de qualquer tipo de produto ou subproduto potencial, exceto as RCEs (Reduções Certificadas de Emissões), pode dar retorno aos custos do investimento, bem como aos custos operacionais para a instalação de qualquer sistema disponível de abatimento secundário ou terciário, já que nenhum produto ou subproduto comercializável é gerado por estes métodos de tratamento de N₂O.

De acordo com a metodologia de linha de base,

“Se nenhuma das alternativas gerarem qualquer benefício financeiro ou econômico, a alternativa menos dispendiosa entre estas alternativas será pré-selecionada como a candidata mais plausível ao cenário de linha de base.”

Como resultado, a única linha de base plausível é uma continuação do *status quo*, que atende os regulamentos atuais e não requer investimentos adicionais ou custos adicionais para sua execução.

A continuação da situação atual pode ser pré-selecionada, portanto, como o cenário da linha de base.

O **Sub-passo 4c** não é aplicado, uma vez que uma análise simples de custos é adequada para este projeto.

Sub-passo 4d: Análise de sensibilidade

Já que a análise econômica se baseia em análise simples de custos, a metodologia da linha de base não exige uma análise de sensibilidade: os resultados não são sensíveis a fatores como taxa de inflação, custos de investimento, etc. porque não existem benefícios econômicos.

Passo 5: Reavaliação do cenário de linha de base ao longo da duração da atividade do projeto proposto:



No início de um período de obtenção de créditos, uma reavaliação do cenário da linha de base devido a regulamentos novos ou modificados sobre emissões de NO_x ou N_2O no Brasil será executada, como segue:

Sub-passo 5a: Regulamentos novos ou modificados sobre emissões de NO_x

Caso regulamentos novos ou modificados, sobre emissões de NO_x , sejam introduzidos após o início do projeto, a determinação do cenário da linha de base será reavaliada no início do período de obtenção de créditos. As alternativas de cenário de linha de base a serem analisadas incluirão, entre outras:

- Redução Catalítica Seletiva (SCR);
- Redução Catalítica Não-Seletiva (NSCR);
- Medidas terciárias incorporando um catalisador seletivo para destruir emissões de N_2O e NO_x ;
- Continuação do cenário da linha de base.

Para a determinação do cenário de linha de base ajustado, o processo de determinação da linha de base será aplicado conforme estipulado acima (Passos 1– 5).

Sub-passo 5b: Regulamento novo ou revisado de N_2O

Caso regulamentos legais sobre emissões de N_2O sejam introduzidos ou alterados durante o período de obtenção de créditos, as emissões da linha de base serão ajustadas no momento em que a legislação estiver legalmente implementada.

A metodologia é aplicável se o procedimento para identificar o cenário de linha de base concluir que o cenário de linha de base mais provável é a continuação da emissão de N_2O para a atmosfera, sem a instalação das tecnologias de destruição ou abatimento de N_2O , incluindo as tecnologias que indiretamente reduzem as emissões de N_2O (por exemplo, unidades NSCR De NO_x).

Portanto, o cenário de linha de base pré-selecionado pode ser adotado como o Cenário da Linha de base.

A tabela a seguir resume a análise apresentada acima:

Resumo das barreiras detectadas

Alternativas de cenário de linha de base	Impedimento Legal/Técnico	Barreiras Identificadas		
		Investimento relacionado	Técnica	Relacionadas à prática comum
Continuação do <i>status quo</i>	Não	Não	Não	Não
Mudança do método de produção não envolvendo o processo de oxidação de amônia	Sim Técnica	Não	Sim	Sim



Alternativas de cenário de linha de base	Impedimento Legal/Técnico	Barreiras Identificadas		
		Investimento relacionado	Técnica	Relacionadas à prática comum
Reciclagem do N ₂ O como matéria-prima	Sim Técnica	Não	Sim	Sim
Uso de N ₂ O para finalidades externas	Sim Técnica	Não	Sim	Sim
Instalação de uma nova unidade DeNO _x de Redução Catalítica Seletiva (SCR)	Não	Sim	Não	Sim
Instalação de uma nova unidade DeNO _x de Redução Catalítica Não-Seletiva (NSCR)	Sim Técnica	Sim	Sim	Não
Instalação de uma unidade combinada de diminuição de NO _x / N ₂ O (por exemplo, processo UHDEs Envinox)	Sim Técnica	Sim	Sim	Não
Instalação de uma nova unidade de tratamento de fim de tubo, como um sistema químico de lavagem (H ₂ O ₂)	Sim Técnica	Não	Sim	Não
Atividade do projeto proposta não implementada como um projeto de MDL.	Não	Sim	Não	Sim
Atividade do projeto MDL proposta	Não	Não (com receita das RCEs)	Não	Sim

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

A adicionalidade da atividade do projeto é demonstrada e avaliada usando a última versão da “Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade”. Demonstraremos que o cenário da linha de base é a continuação do status quo e as emissões de N₂O não são reduzidas por qualquer tecnologia de destruição ou abatimento de N₂O na Planta de Ácido Nítrico da FAFEN-BA.



O Passo 1 da ferramenta pode ser evitado uma vez que a seleção dos cenários alternativos já foi abordada na análise realizada na seção B.4 acima.

Passo 2. Análise de investimentos:

Sub-passo 2a. Determinar o método adequado de análise:

Uma vez que as instalações de destruição catalítica de N_2O não geram nenhum outro benefício financeiro ou econômico que não a renda relacionada ao MDL, uma análise simples de custos será aplicada.

Sub-passo 2b. – Aplicar uma análise simples de custos

Cenário do projeto: Nenhuma renda de qualquer tipo de produto ou subproduto em potencial – exceto as RCEs – pode dar retorno aos custos do investimento, bem como aos custos operacionais para a instalação de um catalisador secundário, já que não existe nenhum produto ou subproduto comercializável.

O investimento (excluindo possíveis custos de financiamento) consiste em engenharia, construção, embarque, instalação e operacionalização do catalisador secundário e do equipamento de medição. Os custos operacionais são as alterações regulares dos catalisadores, assim como os custos com pessoal para a supervisão e com o equipamento de medição.

Cenário da linha de base: O cenário de linha de base “continuação da situação atual” não necessitará de custos dos investimentos adicionais nem custos operacionais adicionais.

Portanto, a atividade do projeto MDL proposto é, sem a receita da venda de reduções de emissões certificadas, obviamente menos atraente do ponto de vista econômico-financeiro do que o cenário da linha de base.

O **Passo 3. Análise de Barreiras** não é usada para demonstrar a adicionalidade neste projeto.

Passo 4. Análise de Práticas Comuns

A atividade do projeto proposto (ou qualquer outra forma de tecnologia de abatimento do óxido nitroso) não é uma prática comum, já que nenhum projeto semelhante em plantas de ácido nítrico foi identificado no Brasil. A indústria de ácido nítrico normalmente libera na atmosfera o N_2O gerado como subproduto, já que não possui qualquer valor econômico, nem toxicidade a níveis típicos de emissão. As Emissões de N_2O no gás de chaminé podem ser consideradas como uma atividade comercial normal espalhada por todo o país. Nenhuma Planta de Ácido Nítrico no Brasil dispõe de um catalisador secundário (ou de qualquer outro tipo de tecnologia de abatimento de N_2O) atualmente instalado sem o incentivo do projeto de MDL (apesar de cada produtor, por exemplo, Ultrafertil e Rhodia, estar tomando passos semelhantes, em projetos de MDL independentes).

Uma vez que atividades semelhantes não são observadas, a atividade de projeto proposta não é caracterizada como uma prática comum.

Conclusão:



Atualmente, não há regulamentos nacionais ou obrigações legais no Brasil pertinente às emissões de N_2O . É pouco provável que tais limites de emissão de N_2O sejam impostos no futuro próximo. De fato, devido ao custo e à complexidade das tecnologias confiáveis de destruição e abatimento do N_2O , é improvável que um limite seja introduzido pelo Brasil, país que ratificou o Protocolo de Quioto e participa ativamente do MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo).

Não é necessário que a FAFEN-BA invista na destruição de N_2O ou tecnologia de abatimento, já que não há incentivos nacionais ou políticas setoriais para promover atividades de projetos similares.

Sem a venda dos RCEs (Reduções Certificadas de Emissões) geradas pela atividade do projeto, o VPL (Valor Presente Líquido) e a TIR (Taxa Interna de Retorno) do projeto seriam negativos, ou seja, nenhuma renda seria gerada e a tecnologia não seria instalada. Quando a tecnologia de catalisadores secundários for instalada, haverá uma redução nas emissões de Óxido Nitroso de pelo menos 80%, o que não seria obtido sem a instalação da tecnologia do catalisador.

A atividade do projeto MDL proposto é, sem dúvida, adicional, uma vez que ela passa por todas as etapas selecionadas da “Ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade”, aprovada pelo Conselho Executivo do MDL. Nenhuma receita proveniente de potenciais produtos ou subprodutos, exceto as RCEs, consegue pagar os custos do investimento, assim como os custos operacionais decorrentes da instalação da atividade do projeto proposto, por não existirem produtos ou subprodutos comercializáveis.

O registro da atividade do projeto como um Projeto MDL e a correspondente receita das RCEs são as únicas fontes de renda do projeto. Portanto, o registro do MDL é um fator decisivo para realização da atividade do projeto proposto.

Com base em uma estimativa *ex-ante* da redução de emissões de N_2O no primeiro período de obtenção de créditos, espera-se que a receita gerada com a venda das RCEs da atividade do projeto MDL registrado seja, no mínimo, tão alta quanto o investimento, financiamento e custos operacionais. Deste modo, a FAFEN-BA deseja financiar a atividade do projeto mediante o registro da atividade do projeto.

B.6. Reduções de emissões:

>>

B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:
--

>>

O Projeto da FAFEN-BA de Abatimento de Óxido Nitroso envolve a instalação de catalisadores secundários cuja única finalidade e efeito é a decomposição de óxido nitroso, tão logo este é formado.

Após a seleção da metodologia, as emissões do projeto são determinadas a partir das medições de N_2O no gás da chaminé das plantas de ácido nítrico.

Dessa forma, as emissões da linha de base são calculadas a partir de um fator de emissão medido antes da implantação da atividade do projeto, considerando que é fisicamente muito difícil medir de forma precisa a concentração de N_2O a montante e a jusante do sistema de abatimento.



Assim, a linha de base será determinada medindo-se o fator de emissão de N_2O da linha de base (kg $N_2O/ton. HNO_3$) durante uma campanha de produção *completa*, denominada “campanha inicial de medição de N_2O para determinação da linha de base”, antes da implementação do projeto.

Para garantir que os dados obtidos durante esta campanha inicial sejam representativos das emissões reais de GEE da planta de origem, uma série de parâmetros de processo conhecidos por afetarem a geração de N_2O e que estão (até certo ponto) sob controle do operador da planta, são monitorados e comparados aos limites ou faixas denominadas “Condições normais de operação”.

As condições normais de operação são definidas com base nas condições operacionais históricas da planta e/ou nos dados de projeto da planta. Uma faixa ou valor máximo para qualquer parâmetro fornecido foi estabelecido considerando-se as capacidades de controle específicas da planta da FAFEN BA. Para caracterizar de modo adequado as taxas de emissão de linha de base, a operação durante tal campanha inicial é controlada durante a faixa especificada (um máximo ou faixa foi estabelecido para cada parâmetro). Apenas aquelas medições de N_2O realizadas quando a planta estiver operando dentro da faixa permitida, serão consideradas no cálculo das emissões de linha de base. O nível de incerteza determinado para o equipamento de monitoramento de N_2O será deduzido a partir do fator de emissão de linha de base.

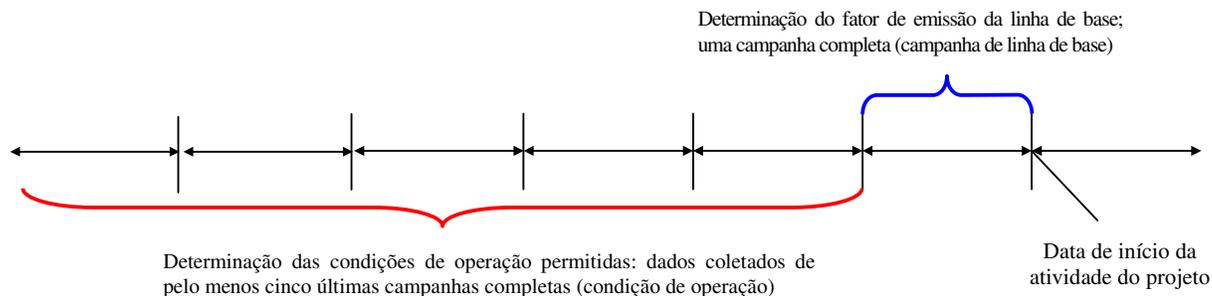
A FAFEN-BA estava planejando começar suas campanhas iniciais para a determinação do fator de emissão de linha de base em maio de 2008, mas esta data foi adiada devido a atrasos na entrega do equipamento e dos acessórios necessários para instalação do Sistema de Medição Automático (SMA). A campanha da linha de base terá início em outubro de 2008.

O fator de emissão determinado a partir de tais medições será apresentado para a obtenção de créditos das reduções de emissões.

Procedimento para emissões de linha de base

Em concordância com a metodologia AM0034, a linha de base deverá ser estabelecida através do monitoramento contínuo da concentração de N_2O e da vazão volumétrica do gás de chaminé da Planta de Ácido Nítrico para uma campanha *completa* antes da implementação do projeto.

Veja a seguir o diagrama do procedimento:





1 – Determinação das condições de operação permitidas na Planta de Ácido Nítrico para evitar a superestimação das emissões de linha de base:

Temperatura e pressão de oxidação

A “faixa permitida” para temperatura e pressão de oxidação é determinada de acordo com o histórico de dados para a faixa de operações e pressão das cinco campanhas anteriores.

Então, a faixa permitida é determinada através de uma análise estatística dos dados históricos, no qual a série temporal de dados será interpretada como amostras válidas estatisticamente. Todos os dados que estiverem acima e abaixo dos 2,5% na distribuição de amostras são definidos como anormais e devem ser eliminados. A faixa permitida de temperatura e pressão de operação é atribuída de acordo com o histórico das condições de operação mínima (valor do parâmetro abaixo dos 2,5% da linha de observação) e máxima (valor do parâmetro excedido em 2,5% das observações).

A análise estatística dos dados históricos para definir as “condições de operação permitidas”, será disponibilizada para o processo de validação da atividade do projeto.

Vazões de amônia e relação de entrada de amônia / ar em um reator de oxidação de amônia

Os limites superiores para vazão de amônia e relação amônia / ar, serão determinados usando dados históricos das cinco campanhas anteriores.

Dados históricos e análises serão avaliados durante o processo de validação da atividade de projeto.

2 – Determinação do fator de emissão de linha de base: procedimento de medição da concentração e volume de vazão de N₂O

Para determinar o fator de emissão da linha de base, a concentração e volume de vazão de N₂O serão monitorados por toda a campanha da linha de base. Serão realizadas leituras separadas da concentração e volume de vazão de N₂O para um período definido (ex.: a cada hora de operação, uma média dos valores medidos referente aos 60 minutos anteriores será fornecida). Leituras de erros (ex.: tempo ocioso ou mau funcionamento) e valores extremos serão automaticamente eliminados das séries de dados de saída pelo sistema de monitoramento.

Os resultados das medições podem ser distorcidos antes ou depois de o sistema de monitoramento passar por um período de tempo ocioso ou de mau funcionamento, o que pode levar a um valor anormal. Para eliminar tais extremos e garantir uma abordagem conservadora, a seguinte avaliação estatística deve ser aplicada em uma série de dados da concentração de N₂O, assim como as séries de dados da vazão de gás. O procedimento estatístico será aplicado aos dados obtidos após a eliminação dos dados obtidos nos períodos em que a planta operou fora das faixas permitidas:

- a) Calcular a média da amostra (x)
- b) Calcular o desvio-padrão da amostra (s)
- c) Calcular o intervalo de confiança de 95% (igual a 1,96 vezes o desvio padrão)



- d) Eliminar todos os dados que ficarem fora do intervalo de confiança de 95%
- e) Calcular a nova média a partir dos valores remanescentes (volume de gás na chaminé (VSG) e concentração de N₂O (NCSG))

Portanto, a massa média de emissões de N₂O por hora será estimada como o produto entre NCSG e VSG. As emissões de N₂O por campanha serão os produtos estimados de emissão entre N₂O por hora e o número total de horas completas de operação da campanha utilizando a seguinte eq. 1 de AM0034:

$$BE_{BC} = VSG_{BC} \cdot NCSG_{BC} \cdot 10^{-9} \cdot OH_{BC} \quad (\text{Eq. 1})$$

onde:

BE_{BC} As emissões totais de linha de base no período de medições da linha de base, em tN₂O
 VSG_{BC} Vazão volumétrica média de gás na chaminé no período de medições linha da base, em Nm³/h
 $NCSG_{BC}$ Concentração média de N₂O no gás da chaminé para o período de medições da linha de base, em mg N₂O/Nm³
 OH_{BC} Total de horas da campanha de linha de base, em h

O fator de emissão da linha de base específico da planta representa a emissão média de N₂O por tonelada de ácido nítrico em *uma campanha completa*, é obtido através da divisão da massa total das emissões de N₂O pela emissão total de ácido nítrico 100% concentrado durante aquele período de determinação do fator de emissão de linha de base.

A imprecisão da medição do sistema de monitoramento como um todo deverá também ser determinada, e a margem de erro será expressa como uma percentagem (*UNC*). O fator de emissão de N₂O por tonelada de ácido nítrico produzido no período de linha de base (EF_{BL}) deverá então ser reduzido pela percentagem estimada, conforme segue:

$$EF_{BL} = \frac{BE_{BC}}{NAP_{BC}} \left(1 - \frac{UNC}{100}\right) \quad (\text{Eq. 2})$$

onde:

EF_{BL} Fator de emissão de linha de base, em tN₂O/ tHNO₃
 NAP_{BC} Total de ácido nítrico produzido durante a campanha de linha de base, em tHNO₃
 UNC Imprecisão global da medição do sistema de monitoração, em %, calculada como a imprecisão combinada dos equipamentos de monitoração utilizados.

Impacto das Regulamentações Legais

Se as regulamentações sobre emissões de N₂O que se aplicam a plantas de ácido nítrico forem introduzidas no Brasil ou na jurisdição concernente ao local da planta de ácido nítrico (Bahia), tais regulamentações serão comparáveis ao fator de emissão da linha de base calculado (EF_{BL}), independentemente de o nível regulatório ser expresso como:



- Um teto absoluto sobre o volume total de emissões de N₂O para um determinado período;
- Um limite relativo de emissões de N₂O, expresso como uma quantidade por unidade de produção; ou
- Um valor limite para uma vazão específica de massa de N₂O na chaminé;

Neste caso, um teto correspondente para as emissões específicas da planta (máximo permitido tN₂O/tHNO₃) deverá ser calculado com base no nível regulatório. Se o nível regulatório for mais baixo do que o fator de linha de base determinado para a atividade do projeto, o limite regulatório deverá se tornar o novo fator de emissão de linha de base, ou seja,

Se $EF_{BL} > EF_{reg}$, então $EF_{BL} = EF_{reg}$ para todos os cálculos.

Composição do catalisador de oxidação de amônia

A composição do catalisador de oxidação de amônia usado na campanha de linha de base e após a implementação do projeto é idêntica a que foi utilizada nas campanhas de instalação das condições para operação (cinco campanhas anteriores), portanto não deverá haver limites sobre as emissões de N₂O da linha de base.

Duração da Campanha

Com o objetivo de levar em consideração as variações de duração das campanhas e sua influência nos níveis de emissão de N₂O, as durações de campanha históricas e a duração da campanha de linha de base deverão ser determinadas e comparadas com a duração da campanha do projeto. A duração da campanha é definida como o número total de toneladas métricas de ácido nítrico 100% concentrado produzidas por um conjunto de telas catalíticas.

Duração Histórica das Campanhas

A duração histórica média de campanhas (CL_{normal}) definida como a duração de campanhas média para as campanhas históricas usadas para definir condições operacionais (as cinco campanhas anteriores), será usada como teto para a duração das campanhas da linha de base.

Dados históricos e análises estatísticas na determinação da “duração histórica das campanhas” estarão disponíveis para o processo de validação da atividade do projeto.

Se a duração da campanha de linha de base (CL_{BL}) for menor ou igual do que CL_{normal} , todos os valores de N₂O medidos durante a campanha de linha de base podem ser usados para o cálculo de EF_{BL} (sujeito à eliminação de dados que foram monitorados durante períodos em que a planta estava operando fora da “faixa permitida”).

“Se a duração das campanhas da linha de base, (CL_{BL}) for mais longa do que CL_{normal} , então, todos os valores de N₂O medidos além da duração da CL_{normal} , durante a produção da quantidade de ácido nítrico (ou seja, a tonelagem final produzida), serão eliminados dos cálculos de EF_{BL} .”

Os parâmetros a serem monitorados para a composição do catalisador são os seguintes:

GS_{normal} Fornecedor de tela catalítica para as campanhas de condições operacionais

GS_{BC} Fornecedor de tela catalítica para as campanhas da linha de base



- GS_{project} Fornecedor de tela catalítica para a campanha do projeto
- GC_{normal} Composição de tela catalítica para as campanhas de condições operacionais
- GC_{BC} Composição de tela catalítica para a campanha da linha de base
- GC_{project} Composição de tela catalítica para a campanha do projeto

Procedimento para as emissões do projeto

As emissões do projeto efetivas serão determinadas durante a atividade do projeto por medições contínuas da concentração de N₂O, e da taxa total de vazão no gás da chaminé da Planta de Ácido Nítrico.

As medições do projeto estão sujeitas a exatamente os mesmos procedimentos usados nas medições da linha de base, para que se mantenha a coerência.

Estimativa das emissões específicas das campanhas do projeto

O sistema de monitoração fornecerá uma leitura separada da concentração de N₂O e da vazão de gás para um determinado intervalo de tempo (p.ex. a cada hora de operação, ou seja, uma média dos valores medidos dos últimos 60 minutos). Erros de leitura (p.ex. manutenção ou falhas) e valores extremos são automaticamente eliminados da série de produção de dados pelo sistema de monitoração. A seguir, a mesma avaliação estatística que foi empregada à série de dados da linha de base, deverá ser aplicada à série do projeto:

- a) calcular a média da amostra (x)
- b) calcular o desvio-padrão de amostra (s)
- c) calcular o intervalo de confiança de 95% (igual a 1,96 vezes o desvio padrão)
- d) eliminar todos os dados que estiverem fora do intervalo de confiança de 95%
- e) calcular a nova média da amostra a partir dos valores restantes.

Os valores médios da concentração de N₂O e a vazão total são utilizados na seguinte fórmula (Eq. 3 de AM0034) para o cálculo de emissões do projeto:

$$PE_n = VSG_n \cdot NCSG_n \cdot 10^{-9} \cdot OH_n \quad (Eq. 3)$$

onde:

- PE_n As emissões Totais do Projeto da campanha *n*, em tN₂O
- VSG_n Taxa de volume de vazão médio de gás na chaminé da campanha *n*, em Nm³/h
- NCSG_n Concentração média de N₂O no gás da chaminé para a campanha do projeto, em mg N₂O/Nm³
- OH_n Número de horas de operação na campanha do projeto, em h

Derivação de um fator de emissão de média móvel

A fim de levar em conta possíveis tendências de emissões de longo prazo ao longo da duração da atividade do projeto e adotar uma abordagem conservadora, um fator de emissão de média móvel será estimado da seguinte forma:



Passo 1: estimar o fator de emissão específico de uma campanha, para cada campanha, durante o período de obtenção de créditos do projeto, dividindo a massa total das emissões de N₂O durante tal campanha pela produção total de ácido nítrico 100% concentrado durante a mesma campanha.

Por exemplo, para a campanha *n* o fator de emissão específico da campanha seria:

$$EF_n = \frac{PE_n}{NAP_n} \quad (\text{Eq. 4})$$

onde:

EF_n	Fator de emissão calculado da campanha <i>n</i> , em kg /ton HNO ₃
PE_n	As emissões Totais do Projeto da campanha <i>n</i> , em tN ₂ O
NAP_n	Produção de ácido nítrico na campanha <i>n</i> , em ton 100% HNO ₃

Passo 2: estimar uma média móvel do fator de emissão no final da campanha *n*, da seguinte forma:

$$EF_{ma,n} = \frac{\sum_n EF_n}{n} \quad (\text{Eq. 5})$$

Este processo é repetido para cada campanha de modo que uma média móvel, $EF_{ma,n}$, seja estabelecida ao longo do tempo tornando-se mais representativa e precisa a cada campanha adicional.

Para calcular o total de reduções de emissões alcançadas na campanha *n*, o maior entre os dois valores $EF_{ma,n}$ e $EF_{,n}$ será aplicado como o fator de emissão pertinente para aquela determinada campanha (EF_p).

$$\begin{aligned} \text{Se } EF_{ma,n} > EF_{,n}, \text{ então } EF_p &= EF_{ma,n} \\ \text{Se } EF_{ma,n} < EF_{,n}, \text{ então } EF_p &= EF_{,n} \end{aligned} \quad (\text{Eq. 6})$$

Fator mínimo de emissão do projeto

Um fator de emissão específico para cada campanha será usado para estabelecer um teto para qualquer tendência potencial de longo prazo quanto a emissões decrescentes de N₂O, que possam resultar de uma eventual formação crescente de depósitos de platina. Depois das dez primeiras campanhas do período de obtenção de créditos do projeto, o EF_n mais baixo observado durante tais campanhas será adotado como um mínimo (EF_{min}). Se qualquer uma das campanhas subsequentes do projeto resultar num EF_n que seja mais baixo do que EF_{min} , o cálculo das reduções de emissões para aquela determinada campanha a ser usado será EF_{min} e não EF_n .

Duração da Campanha do Projeto

- Campanhas de Projeto Mais Longas



Se a duração de cada campanha individual do projeto, CL_n , for mais longa ou igual à duração média histórica de campanhas, CL_{normal} , então, todos os valores de N_2O medidos durante a campanha de linha de base poderão ser usados para o cálculo de EF_n (sujeito à eliminação de dados da análise de Amônia / Ar).

b. Campanhas de Projeto Mais Curtas

Se $CL_n < CL_{normal}$, recalcular EF_{BL} eliminando os valores de N_2O que foram obtidos durante a produção de uma tonelagem de ácido nítrico além de CL_n (isto é, as últimas toneladas produzidas) do cálculo de EF_n .

Procedimento para fugas

Não foram solicitados cálculos de fugas.

Cálculo da redução de emissões

A redução de emissões da atividade do projeto, ER , expressa em tons de CO_2 equivalente por ano (tCO_2e/ano), é fornecida pela Eq. 7 (Eq. 7 de AM0034):

$$ER_n = (EF_{BL} - EF_p) \cdot NAP_n \cdot GWP_{N_2O} \quad (\text{Eq. 7})$$

onde:

ER_n	Reduções de emissões para a campanha n , tCO_2e
EF_{BL}	Fator de emissão da linha de base, em $tN_2O/tHNO_3$
EF_p	Fator de emissão do projeto, em $tN_2O/tHNO_3$
NAP	Produção de ácido nítrico durante a campanha n da atividade do projeto, em $tHNO_3$
GWP_{N_2O}	Potencial de aquecimento global do N_2O , definida como 310 tCO_2e/tN_2O (valor padrão do IPCC).

Observação: A produção de ácido nítrico que foi usada para calcular as reduções das emissões não deverá exceder a capacidade nominal da Planta de Ácido Nítrico.

A documentação que prova a capacidade nominal da Planta de Ácido Nítrico deverá estar disponível para o processo de validação da atividade do projeto.⁶

⁶ A capacidade nominal (projeto) implica na capacidade total anual (considerando 365 dias operacionais por ano) conforme a documentação do provedor da tecnologia usada na planta (por exemplo, o Manual de Operações). Se a planta tiver sofrido modificações para o aumento da produção, e tais projetos para desafunilar ou expandir projetos tiverem sido completados antes de Dezembro de 2005, então a nova capacidade será considerada nominal, desde que documentação apropriada dos projetos esteja disponível (por exemplo, mas não limitado a: plantas ou desenhos de engenharia apropriadamente datados, engenharia, despesas com materiais ou equipamentos, ou serviços de construção de terceiros, etc.).



B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação:

Dado / Parâmetro:	Temperatura Normal de Operação, OT_{normal} (faixa de temperatura)
Unidade do dado:	°C
Descrição:	Faixa de temperatura de oxidação do reator de amônia.
Fonte do dado usada:	Calculado a partir de dados históricos de processo.
Valor aplicado:	866 °C- 894 °C
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	A planta FAFEN-BA possui registros históricos completos quanto à temperatura de oxidação; portanto, dados históricos são usados para a determinação da temperatura de oxidação normal.
Comentário:	Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.

Dado / Parâmetro:	Pressão Normal de Operação, OP_{normal} (faixa de pressão)
Unidade do dado:	Pa (abs)
Descrição:	Faixa de pressão de oxidação do reator de amônia.
Fonte do dado usada:	Calculado a partir de dados históricos de processo.
Valor aplicado:	500.000 Pa – 520.000 Pa
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	A planta FAFEN-BA possui registros históricos completos quanto à pressão de oxidação; portanto, dados históricos são usados para a determinação da pressão normal de oxidação.
Comentário:	Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.

Dado / Parâmetro:	Vazão Máxima da Amônia, AFR_{max}
Unidade do dado:	kg NH_3 /hora
Descrição:	Vazão da amônia para o reator de oxidação de amônia.
Fonte do dado usada:	Calculada dos dados históricos de processo.
Valor aplicado:	1.384 kg NH_3 /hora
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	A FAFEN-BA possui registros históricos completos da vazão de amônia, portanto, dados históricos são usados para determinar a vazão máxima de amônia.
Comentário:	Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos



Dado / Parâmetro:	Vazão Relativa Máxima de Amônia / Ar, AIFR_{max}
Unidade do dado:	kg NH ₃ /kg ar
Descrição:	Vazão relativa amônia/ar para o reator de oxidação de amônia.
Fonte do dado usada:	Calculada dos dados históricos de processo.
Valor aplicado:	0,0782 kg NH ₃ /kg ar
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	A FAFEN-BA dispõe de registros históricos completos da vazão relativa amônia/ar para o reator, assim, dados históricos são usados para determinar a carga máxima da razão amônia/ar.
Comentário:	Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.

Dado / Parâmetro:	Duração Usual da Campanha, CL_{normal}
Unidade do dado:	ton 100% HNO ₃
Descrição:	A duração da campanha é definida como o número total de toneladas de ácido nítrico 100% concentrado produzido por um conjunto de telas catalíticas.
Fonte do dado usada:	Calculado a partir de dados históricos de processo.
Valor aplicado:	11.990 ton 100% HNO ₃
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Calculado conforme descrito (acima), a partir de dados históricos.
Comentário:	Nenhum

Dado / Parâmetro:	Fornecedor Usual das Telas catalíticas, GS_{normal}
Unidade do dado:	Nome da empresa
Descrição:	Fornecedor de telas catalíticas para as campanhas de condições operacionais (cinco campanhas anteriores)
Fonte do dado usada:	Calculado a partir de dados históricos de processo.
Valor aplicado:	Umicore
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	A Umicore fornece pacotes de catalisadores primários para a FAFEN-BA através de um contrato baseado em razões comerciais/econômicas.
Comentário:	Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel pelo período de obtenção de créditos.



Dado / Parâmetro:	Composição Usual das Telas catalíticas, GC_{normal}
Unidade do dado:	%
Descrição:	A Planta de Ácido Nítrico da FAFEN-BA utiliza telas catalíticas primárias que possuem uma estrutura entrelaçada.
Fonte do dado usada:	Calculado a partir de dados históricos de processo.
Valor aplicado:	Pt (95%), Rh (5%)
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	A composição atual das telas catalíticas apresenta um desempenho satisfatório.
Comentário:	Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel pelo período de crédito.

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

>>

Para a conclusão deste PPD, com o cálculo para a estimativa das reduções das emissões, foram assumidos os seguintes pressupostos:

- A produção de ácido nítrico é considerada constante de forma que a produção de ácido nítrico não sofre variações de ano para ano.
- É utilizado um fator de emissão de N₂O do IPCC (7 kg N₂O / ton HNO₃, conforme a pressão de operação da planta), afetado pela imprecisão do sistema de monitoramento, na estimativa das emissões da linha de base.
- Os fabricantes de catalisadores geralmente garantem, pelo menos, um abatimento com eficiência de 80%. A fim de apresentar valores de estimativa neste DCP, consideraremos o fator de emissão do projeto como sendo igual a 20% do fator de emissão linha de base. (EF_p = 0,20 * EF_{BL})

Portanto, as estimativas de redução de emissão *ex-ante* serão determinadas pelo uso da seguinte fórmula:

$$BE_{BC} = VSG_{BC} \times NCSG_{BC} \times 10^{-9} \times OH_{BC} \quad (\text{Eq. 8})$$

$$EF_{BL} = \frac{BE_{BC}}{NAP_{BC}} \left(1 - \frac{UNC}{100}\right) \quad (\text{Eq. 9})$$

$$EF_{BL} = 0,007 \times \left(1 - \frac{2,01}{100}\right) = 0,00686 \text{ ton } N_2O / \text{ton} HNO_3 \quad (\text{Eq.10})$$

Usando as equações 10 e 9, é possível calcular BE_{BC}.

$$BE_{BC} = 0,00686 \times 11.990 = 82,24 t N_2O \quad (\text{Eq.11})$$

$$VSC_{BC} \times NCSG_{BC} \times 10^{-9} = 82,24 / 2.616 = 0,0314 t N_2O / h \quad (\text{Eq.12})$$



$$PE_n = VSG \times NCSG \times 10^{-9} \times OH \quad (\text{Eq.13})$$

$$PE_n = 0,0314 \times 0,2 \times 3.240 = 20,372 t N_2O \quad (\text{Eq.14})$$

$$EF_p = \frac{PE_n}{NAP_n} \quad (\text{Eq.15})$$

$$EF_p = \frac{20,372}{14.850} = 0,00137 t N_2O / t HNO_3 \quad (\text{Eq.16})$$

$$ER_n = (EF_{BC} - EF_p) \cdot NAP \cdot GWP_{N_2O} \quad (\text{Eq.17})$$

$$ER_n = (0,007 - 0,00137) \times 33.723 \times 310 = 57.366 ton CO_2e / ano \quad (\text{Eq.18})$$

onde:

BE_{BC}	Total das emissões da campanha da linha de base, em tN ₂ O
VSG_{BC}	Media da vazão volumétrica do gás de chaminé durante a campanha da linha de base, em Nm ³ /h
$NCSG_{BC}$	Média da concentração N ₂ O do gás de chaminé durante a campanha da linha de base, em mg N ₂ O/Nm ³
OH_{BC}	Números de horas operadas durante a campanha da linha de base, em h
EF_{BL}	Fator da linha de base, em tN ₂ O/ tHNO ₃
NAP_{BC}	Produção de ácido nítrico durante a campanha da linha da base, em tHNO ₃
UNC	Total de imprecisão do sistema de monitoração, %
PE_n	Emissão de N ₂ O da campanha de projeto, tN ₂ O
VSG	Media da vazão volumétrica do gás de chaminé durante a campanha de projeto, em Nm ³ /h
$NCSG$	Média da concentração N ₂ O do gás de chaminé durante a campanha de projeto, em mg N ₂ O/Nm ³
OH	Números de horas operadas durante a campanha de projeto, em h
EF_p	Fator de projeto, em tN ₂ O/ tHNO ₃
NAP_n	Produção de ácido nítrico durante a campanha de projeto, em tHNO ₃
ER_n	Redução das Emissões da campanha n , tCO ₂ e
NAP	Produção de ácido nítrico durante o ano y, em tHNO ₃ /ano
GWP_{N_2O}	Potencial Global de Aquecimento do N ₂ O igual a 310 tCO ₂ e/tN ₂ O para primeiro período de compromisso

Os parâmetros supostos estão especificados na tabela a seguir:

Valores estimados	Planta FAFEN-BA
$EF_{BL}, t N_2O / t HNO_3$	0,00686



NAP_{BC} t HNO_3	11.990
UNC, %	2,01
OH_{BC} , h	2.616
OH, h	3.240
NAP_n	14.850
NAP , t HNO_3/yr	33.723
GWP_{N_2O} t CO_2e/tN_2O	310

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

As estimativas ex-ante para a redução das emissões do projeto estão resumidas na tabela abaixo:

Ano	Estimativa de emissões da atividade do projeto (toneladas de CO_2e)	Estimativa de emissões da linha de base (toneladas de CO_2e)	Estimativa de fugas (toneladas de CO_2e)	Estimativa de reduções de emissões totais (toneladas de CO_2e)
2009 ⁷	13.147	65.732	-	52.586
2010	14.342	71.708	-	57.366
2011	14.342	71.708	-	57.366
2012	14.342	71.708	-	57.366
2013	14.342	71.708	-	57.366
2014	14.342	71.708	-	57.366
2015	14.342	71.708	-	57.366
2016 ⁸	1.195	5.976	-	4.781
Total (toneladas de CO_2e)	100.394	501.956	-	401.562

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

B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:

Dado / Parâmetro:	Taxa de Vazão Volumétrica do gás de chaminé , VSG_{BC}
Unidade do dado:	$m^3/hora$
Descrição:	Taxa de vazão volumétrica de gás na chaminé, expressa nas condições normais
Fonte do dado a ser usada:	Sistema de Medição Automático-SMA (Medidor de vazão) na planta FAFEN-BA.

⁷ O ano de 2009 inclui 11 (onze) meses (de fevereiro a dezembro).

⁸ O Ano de 2016 inclui 1 (um) mês (Janeiro).



Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Vazão da chaminé a ser medida por uma ANNUBAR. A obtenção automática de pressão e temperatura na chaminé também será considerada a fim de normalizar a produção de dados.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Calibrações regulares de acordo com as especificações do vendedor e padrões industriais reconhecidos (EN14181). A equipe será treinada quanto aos procedimentos de monitoramento e uma infra-estrutura apropriada de suporte técnico será providenciada.
Comentário:	Medida durante uma campanha completa, antes de implementação do projeto, para caracterização apropriada de um fator de emissão da linha de base. Registrado a cada dois segundos. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por todo o período de obtenção de créditos.

Dado / Parâmetro:	Temperatura do Gás da Chaminé na Linha de Base, TSG
Unidade do dado:	°C
Descrição:	Temperatura do gás na chaminé
Fonte do dado a ser usada:	SMA (medição de vazão).
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O mecanismo ANNUBAR mede temperatura e pressão, e envia o sinal para o Sistema de Aquisição de Dados (SAD).
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Calibrações regulares de acordo com as especificações do vendedor e padrões industriais reconhecidos (EN14181). A equipe será treinada quanto aos procedimentos de monitoramento e uma infra-estrutura apropriada de suporte técnico será providenciada.
Comentário:	Medida durante uma campanha completa, antes da implementação do projeto, para caracterização apropriada de fator de emissão da linha de base. Registrado a cada dois segundos. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por todo o período de obtenção de créditos.

Dado / Parâmetro	Pressão do Gás da Chaminé na Linha de Base, PSG
Unidade do dado:	Pa
Descrição:	Pressão no gás da chaminé
Fonte do dado a ser	SMA (Medidor de vazão).



usada:	
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O mecanismo ANNUBAR mede temperatura e pressão, e envia o sinal para Sistema de Aquisição de Dados (SAD).
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Calibrações regulares de acordo com as especificações do vendedor e padrões industriais reconhecidos (EN14181). A equipe será treinada quanto aos procedimentos de monitoramento e uma infra-estrutura apropriada de suporte técnico será providenciada.
Comentário:	Registrado a cada dois segundos. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por todo o período de obtenção de créditos.

Dado / Parâmetro:	Concentração de N₂O no Gás da Chaminé na Linha de Base, NCSG_{BC}
Unidade do dado:	mg N ₂ O/ m ³ nas condições normais (101,325 kPa, 0°C). (convertido de ppm se necessário)
Descrição:	Concentração de N ₂ O no gás da chaminé em condições normais
Fonte do dado a ser usada:	SMA (Analisador de gás infravermelho) na planta FAFEN-BA.
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Concentração de N ₂ O a ser medida por um analisador on-line (Tipo infravermelho ou equivalente não-dispersivo). Um fluxo de gás será continuamente desviado da chaminé por um sistema de amostragem, sob condições apropriadas, e transferido para a célula de infravermelho (ou equivalente). O mecanismo será instalado para medir a concentração e registrar automaticamente a produção de dados a intervalos periódicos.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Calibrações regulares de acordo com as especificações do vendedor e padrões industriais reconhecidos (EN14181). A equipe será treinada quanto aos procedimentos de monitoramento e uma infra-estrutura apropriada de suporte técnico será providenciada.
Comentário:	Medida durante uma campanha completa, antes de implementação no projeto, para caracterização apropriada do fator de emissão da linha de base. Registrado a cada dois segundos. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por todo o período de obtenção de créditos.



Dado / Parâmetro:	Horas de Operação na Linha de Base, OH_{BC}
Unidade do dado:	Horas
Descrição:	Horas de operação
Fonte do dado a ser usada:	Sistema de controle de processos na planta FAFEN-BA. Com o objetivo de estimar as reduções de emissões, foi utilizado um número de horas estimado, obtido dividindo-se a duração normal da campanha pela capacidade diária de 110 toneladas a 100% HNO ₃ /dia e considerando 24 horas de operação por dia.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	2.616 horas
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O Sistema de Aquisição de Dados irá registrar as horas de funcionamento da planta, monitorando o tempo em que os sinais da vazão de amônia (vindos dos dispositivos instalados para medir os parâmetros da vazão) alcancem seu nível operacional normal, 700 kg/h. Valores de vazão de amônia inferiores a 700 kg/h indicam que a planta está parada.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	O tempo operacional informatizado da planta será verificado em relação à produção registrada do livro de dados (logbook). Os instrumentos críticos serão rotineiramente calibrados conforme o sistema de garantia de qualidade da planta.
Comentário:	Medidos durante uma campanha completa, antes de implementação no projeto para a caracterização apropriada de um fator de emissão de linha de base. Diariamente registrado, compilado para a campanha inteira Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por todo o período de obtenção de créditos.

Dado / Parâmetro:	Imprecisão do sistema de monitoramento, UNC
Unidade do dado:	%
Descrição:	Medição geral do sistema de monitoramento
Fonte do dado a ser usada:	QAL-1 informado pelo fabricante do analisador. Para cálculos futuros, será usada a incerteza obtida pelo teste QAL-2. O valor mencionado deve ser verificado pela EOD verificadora.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	2,01%
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A imprecisão geral foi calculada como a combinação entre as imprecisões do medidor de vazão, das medições da concentração de N ₂ O e da medição da vazão de ácido nítrico, valendo-se da lei de propagação de imprecisões.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Não são necessários procedimentos GQ/CQ.
Comentário:	Calculado uma vez, após a operacionalização do sistema de monitoração. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel enquanto durar



a atividade do projeto.

Dado / Parâmetro:	Ácido Nítrico ao longo da Campanha da Linha de Base, NAP_{BC}
Unidade do dado:	ton 100% HNO_3
Descrição:	Ácido nítrico (100% concentrado) ao longo da campanha da linha de base
Fonte do dado a ser usada:	O sistema de controle de processos da planta FAFEN-BA.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	11.990 ton 100% HNO_3 .
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A produção diária será medida pelo uso de um medidor de vazão de massa preciso (princípio de Coriolis), e corrigida pela média de várias verificações de concentração realizadas em laboratório analítico. A concentração de ácido nítrico é medida através do seguinte procedimento PE-4AF-00069 “Acidez total do ácido nítrico diluído e concentrado” disponível no sistema de qualidade da PETROBRAS (SINPEP).
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	A verificação da produção medida pelo balanço da massa versus a medida de fluxo direto será feita de forma rotineira. Os instrumentos críticos terão calibração de rotina conforme o sistema de garantia de qualidade da planta.
Comentário:	Medidos durante uma campanha completa, antes de implementação no projeto para a caracterização apropriada de um fator de emissão de linha de base. Diariamente registrado, compilado para a campanha inteira. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por todo o período de obtenção de créditos.

Dado / Parâmetro:	Fator de Emissão da Linha de Base, EF_{BL}
Unidade do dado:	ton N_2O / ton 100% HNO_3
Descrição:	O fator de emissão de linha de base será calculado a partir de dados monitorados para a campanha de linha de base.
Fonte do dado a ser usada:	Calculado a partir de dados monitorados.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Um fator de emissão de N_2O definido pelo IPCC (0,007 ton N_2O / ton HNO_3 ., de acordo com a pressão de operação da planta), afetado pela imprecisão do sistema de monitoração, é utilizado para estimar as emissões da linha de base. Portanto, o valor utilizado nas estimativas é de 0,00686 ton N_2O / ton 100% HNO_3 .
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Calculado a partir de dados monitorados.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Não serão necessários procedimentos GQ/CQ.



Comentário:	O fator de emissão linha de base por unidade de ácido nítrico produzido será calculado com base em medições da produção de ácido nítrico, da vazão de gás na chaminé, da concentração de N_2O , e nas horas de operação. Medidos durante uma campanha completa, antes de implementação no projeto para a caracterização apropriada de um fator de emissão de linha de base. Calculado uma vez após a campanha da linha de base.
-------------	---

Dado / Parâmetro:	Temperatura de Oxidação para cada hora, OT_h
Unidade do dado:	°C
Descrição:	Temperatura de oxidação para cada hora.
Fonte do dado a ser usada:	O sistema de controle de processos da planta FAFEN-BA.
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A temperatura do reator é medida por um termopar instalado através da parede do reator, próximo ao catalisador de oxidação; o sinal do mecanismo será captado pelo Sistema de Aquisição de Dados (SAD) e arquivado eletronicamente a certos intervalos.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Novos termopares serão instalados de forma rotineira sob solicitação (“off” ou sinal aberto – significando que a unidade está inoperacional).
Comentário:	Monitorada durante a campanha inicial para a determinação do fator de emissão de linha de base, a fim de evitar manipulações que poderiam aumentar a formação de N_2O de linha de base. Medido de hora em hora. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.

Dado / Parâmetro:	Pressão de Oxidação para cada hora, OP_h
Unidade do dado:	Bar
Descrição:	Pressão de oxidação para cada hora.
Fonte do dado a ser usada:	O sistema de controle de processos da planta FAFEN-BA.
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A pressão de oxidação será rastreada por um transdutor eletrônico de pressão localizado no tubo de admissão do reator. O sinal é captado pelo Sistema de Aquisição de Dados e arquivado eletronicamente a certos intervalos.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Os instrumentos críticos terão calibração de rotina conforme o sistema de garantia de qualidade da planta.
Comentário:	Monitorada durante a campanha inicial para a determinação do fator de emissão de linha de base, a fim de evitar manipulações que poderiam aumentar



	a formação de N ₂ O de linha de base. Medido de hora em hora. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.
--	--

Dado / Parâmetro:	Taxa de Vazão do Gas Amônia, AFR
Unidade do dado:	kg NH ₃ /h
Descrição:	Taxa de vazão do gas amônia para o reator de oxidação de amônia
Fonte do dado a ser usada:	O sistema de controle de processos da planta FAFEN-BA.
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A vazão de amônia / reator de oxidação será captada por medida fornecida por um mecanismo vazão de massa (princípio da placa de orifício) o sinal do mecanismo de transmissão será captado pelo Sistema de Aquisição de Dados (SAD) e arquivado eletronicamente a certos intervalos.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Os instrumentos críticos terão calibração de rotina conforme o sistema de garantia de qualidade da planta.
Comentário:	Monitorada durante a campanha inicial para a determinação do fator de emissão de linha de base, a fim de evitar manipulações que poderiam aumentar a formação de N ₂ O de linha de base. Monitoramento contínuo. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.

Dado / Parâmetro:	Razão Amônia / Ar, AIFR
Unidade do dado:	kg NH ₃ /hora
Descrição:	Razão Amônia / ar
Fonte do dado a ser usada:	O sistema de controle de processos da planta FAFEN-BA.
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A vazão de ar para o reator de oxidação é mensurada pelo dispositivo de medição da vazão de massa (princípio Venturi); o sinal do mecanismo de transmissão é captado pelo Sistema de Aquisição de Dados (SAD) e arquivado eletronicamente com os outros dados a certos intervalos. A razão amônia / ar será calculada com base na análise atual de vazão dos fluxos individuais.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Os instrumentos críticos são rotineiramente calibrados conforme o sistema de garantia de qualidade da planta.
Comentário:	Monitorada durante a campanha inicial para a determinação do fator de emissão da linha de base, a fim de evitar manipulações que poderiam aumentar a formação de N ₂ O de linha de base.



	Registrado a cada hora. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.
--	---

Dado / Parâmetro:	Duração da Campanha da Linha de Base, CL_{BL}
Unidade do dado:	ton 100% HNO_3
Descrição:	A duração da campanha é definida como o número total de toneladas métricas de ácido nítrico 100% concentrado produzidas por um conjunto de telas. (ver a produção de ácido nítrico, NAP_{BC})
Fonte do dado a ser usada:	Sistema de controle de processo da planta da FAFEN-BA.
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	A duração normal da campanha foi estabelecida como 11.990 ton 100% HNO_3 . Caso a duração da campanha da linha de base seja menor do que o normal, (CL_{normal}), todos os valores de N_2O medidos durante a campanha de linha de base podem ser usados para o cálculo do fator de emissão de linha de base.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A produção diária será medida pelo uso de um medidor de vazão de massa preciso (princípio de Coriolis), e corrigida pela média de várias verificações de concentração realizadas em laboratório analítico. A concentração de ácido nítrico é medida através do seguinte procedimento PE-4AF-00069 “Acidez total do ácido nítrico diluído e concentrado” disponível no sistema de qualidade da PETROBRAS (SINPEP).
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	A verificação da produção medida pelo balanço da massa versus as medidas de fluxo direto será feita de forma rotineira. Os instrumentos críticos terão calibração de rotina conforme o sistema de garantia de qualidade da planta.
Comentário:	Calculado após o final de cada campanha. As informações serão armazenadas em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.

Dado / Parâmetro:	Fornecedor das Telas Catalíticas na Linha de Base, GS_L
Unidade do dado:	ton 100% HNO_3
Descrição:	Fornecedor de telas catalíticas para a campanha da linha de base
Fonte do dado a ser usada:	Escritórios de Aquisição da planta FAFEN-BA de ácido nítrico
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Cópia do contrato de fornecimento, ou os recibos das telas catalíticas para campanha da linha de base, ou documento equivalente que prove a transação comercial.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Nenhum
Comentário:	Registrado uma vez. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por todo o período de obtenção de créditos.



Dado / Parâmetro:	Composição das Telas Catalíticas na Linha de Base, GC_{BL}
Unidade do dado:	%
Descrição:	Composição das telas catalíticas durante a campanha da linha de base
Fonte do dado a ser usada:	Documentos oficiais do departamento de serviços técnicos do fornecedor de telas catalíticas
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Pt (95%) Rd (5%)
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Seção do contrato de fornecimento das telas catalíticas, especificando as características técnicas combinadas durante a campanha da linha de base. Se necessário, poderão ser solicitados dados complementares ao departamento de serviços técnicos do fornecedor para que seja providenciado um conjunto de especificações técnicas completo das telas catalíticas.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Nenhum
Comentário:	Registrado uma vez. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por todo o período de obtenção de créditos.

Dado / Parâmetro:	Vazão Volumétrica do Gás da Chaminé no Projeto, VSG
Unidade do dado:	m ³ / hora
Descrição:	Taxa de vazão de volume no gás da chaminé para a campanha do projeto, expressa em condições normais.
Fonte do dado a ser usada:	SMA (medição de vazão) do sistema de monitoramento da planta FAFEN-BA.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Vazão da chaminé a ser medida por uma ANNUBAR. A obtenção automática da pressão e temperatura efetiva da chaminé também será considerada a fim de normalizar a produção de dados.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Calibrações regulares de acordo com as especificações do vendedor e padrões industriais reconhecidos (EN14181). A equipe será treinada quanto aos procedimentos de monitoramento e uma infra-estrutura apropriada de suporte técnico será providenciada.
Comentário:	Medida durante todo o período de duração da atividade do projeto. Registrado a cada dois segundos. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.

Dado / Parâmetro:	Temperatura do Gás da Chaminé no Projeto, TSG
Unidade do dado:	°C
Descrição:	Temperatura do gás da chaminé



Fonte do dado a ser usada:	SMA (medição de vazão).
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O dispositivo ANNUBAR mede a temperatura e a pressão e envia o sinal para o Sistema de Aquisição de Dados (SAD).
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Calibrações regulares de acordo com as especificações do vendedor e padrões industriais reconhecidos (EN14181). A equipe será treinada quanto aos procedimentos de monitoramento e uma infra-estrutura apropriada de suporte técnico será providenciada.
Comentário:	Medida durante todo o período de duração da atividade do projeto. Registrado a cada dois segundos. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.

Dado / Parâmetro:	Pressão do Gás da Chaminé no Projeto, PSG
Unidade do dado:	Pa
Descrição:	Pressão no gás da chaminé durante a campanha do projeto
Fonte do dado a ser usada:	SMA (medição de vazão).
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O dispositivo ANNUBAR mede a temperatura e a pressão e envia o sinal ao Sistema de Aquisição de Dados (DAS).
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Calibrações regulares de acordo com as especificações do vendedor e padrões industriais reconhecidos (EN14181). A equipe será treinada quanto aos procedimentos de monitoramento e uma infra-estrutura apropriada de suporte técnico será providenciada.
Comentário:	Medições feitas durante todo o período de duração da atividade do projeto. Registrado a cada dois segundos. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.

Dado / Parâmetro:	Concentração de N₂O no Gás da Chaminé no Projeto, NCSG
Unidade do dado:	mg N ₂ O/ m ³ nas condições normais (101,325 kPa e 0°C). (convertido de ppm se necessário)
Descrição:	Concentração de N ₂ O concentração no gás da chaminé
Fonte do dado a ser usada:	SMA (analisador de gás infravermelho) do sistema de monitoramento da planta FAFEN-BA.



Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não utilizamos este parâmetro em estimativas de reduções de emissões previstas.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A concentração de N ₂ O será medida por um analisador on-line (Princípio Infravermelho Não-Dispersivo). Um fluxo de gás será continuamente desviado da chaminé por um sistema de amostragem, sob condições apropriadas (a linha será aquecida para evitar a condensação) e transferido para a célula de infravermelho. O mecanismo será instalado para medir a concentração e registrar a produção eletrônica de dados a cada 2 segundos.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Calibrações regulares de acordo com as especificações do vendedor e padrões industriais reconhecidos (EN14181). A equipe será treinada quanto aos procedimentos de monitoramento e uma infra-estrutura apropriada de suporte técnico será providenciada.
Comentário:	Medidos durante uma campanha completa, antes de implementação no projeto para a caracterização apropriada de um fator de emissão de linha de base. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.

Dado / Parâmetro:	Horas Operacionais do Projeto, OH
Unidade do dado:	Horas
Descrição:	Horas de operação
Fonte do dado a ser usada:	O sistema de controle de processos da planta FAFEN-BA.
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	3.240 horas
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O Sistema de Aquisição de Dados irá registrar as horas de funcionamento da planta monitorando a hora em que os sinais da vazão de amônia (vindos dos dispositivos instalados para medir os parâmetros da vazão) alcançarem seus níveis operacionais normais 700kg/h. Valores de vazão de amônia menor que 700 kg/h, indica que a planta está parada.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	O tempo operacional informatizado da planta será verificado em relação à produção registrada no livro de dados (logbook). Os instrumentos críticos terão calibração de rotina conforme o sistema de garantia de qualidade da planta.
Comentário:	Medições feitas durante todo o período de duração da atividade do projeto. Diariamente registrado, compilado para a campanha inteira. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.

Dado / Parâmetro:	Produção de Ácido Nítrico no Projeto, NAP
Unidade do dado:	ton 100% HNO ₃
Descrição:	Produção de ácido nítrico (100% concentrado)
Fonte do dado a ser	O sistema de controle de processos da planta FAFEN-BA.



usada:	
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	14.850 ton 100% HNO ₃
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A produção diária será medida pelo uso de um medidor de vazão de massa preciso (princípio de Coriolis), e corrigida pela média de várias verificações de concentração realizadas em laboratório analítico. A concentração de ácido nítrico é medida através do seguinte procedimento PE-4AF-00069 “Acidez total do ácido nítrico diluído e concentrado” disponível no sistema de qualidade da PETROBRAS (SINPEP).
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	A verificação da produção medida pelo balanço da massa vs fluxo direto será feita de forma rotineira. Os instrumentos críticos terão calibração de rotina conforme o sistema de garantia de qualidade da planta.
Comentário:	Medições feitas durante todo o período de duração da atividade do projeto. Diariamente registrado, compilado para a campanha inteira. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por pelo menos 2 (dois) anos.

Dado / Parâmetro:	Fator de Emissão do Projeto, EF_n
Unidade do dado:	ton N ₂ O / ton 100% HNO ₃
Descrição:	Fator de emissão do projeto, calculado a partir de dados monitorados para a campanha do projeto.
Fonte do dado a ser usada:	Calculado a partir dos dados monitorados.
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0,00137 ton N ₂ O / ton 100% HNO ₃ .
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Calculado a partir dos dados monitorados.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Não serão necessários procedimentos GC/CQ.
Comentário:	O fator de emissão do projeto por unidade de ácido nítrico produzido será calculado com base em medições da produção de ácido nítrico, da vazão de gás na chaminé, da concentração de N ₂ O, e nas horas de operação. Todos os parâmetros serão medidos durante uma campanha completa, antes de implementação no projeto para a caracterização apropriada de um fator de emissão de linha de base. Calculado uma vez ao final da campanha do projeto.

Dado / Parâmetro:	Duração da Campanha do Projeto, CL_n
Unidade do dado:	ton 100% HNO ₃



Descrição:	A duração da campanha do projeto pra a campanha n (CL_n) é definido pelo ácido nítrico produzido durante a campanha n (consulte produção de ácido nítrico do projeto)
Fonte do dado a ser usada:	Sistema de controle de processo da planta FAFEN-BA.
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	A duração normal da campanha foi estipulada como 11.990 ton 100% HNO ₃ . Caso a produção em uma determinada campanha seja menor ou igual ao normal (CL_{nomnal}), a linha de base é recalculada ignorando-se os dados gerados depois que a produção excede a duração normal da campanha.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A produção diária será medida pelo uso de um medidor de vazão de massa preciso (princípio de Coriolis), e corrigida pela média de várias verificações de concentração realizadas em laboratório analítico. A concentração de ácido nítrico é medida através do seguinte procedimento PE-4AF-00069 “Acidez total do ácido nítrico diluído e concentrado” disponível no sistema de qualidade da PETROBRAS (SINPEP).
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	A verificação paralela da produção medida pelo medidor de massa vs medição de fluxo direto será feita de forma rotineira. Os instrumentos principais são calibrados em uma base periódica de acordo com o sistema de garantia de qualidade da planta.
Comentário:	Calculado uma vez ao final da campanha do projeto. A informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel durante o período de obtenção de créditos.

Dado / Parâmetro:	Fornecedor de Tela catalítica no Projeto, GS_{project}
Unidade do dado:	Nome da empresa
Descrição:	Fornecedor de tela catalítica para as campanhas do projeto
Fonte do dado a ser usada:	Escritório de suprimentos da Planta de Ácido Nítrico FAFEN-BA.
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não usamos este parâmetro para estimar a redução de emissão esperada.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Cópia do contrato de fornecimento, ou os recibos das telas catalíticas para as campanhas do projeto, ou documento equivalente que prove a transação comercial..
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Nenhum
Comentário:	Registro a cada campanha. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por todo o período de obtenção de créditos.

Dado / Parâmetro:	Composição das Telas catalíticas no Projeto, GC_{project}
Unidade do dado:	%
Descrição:	Composição da tela catalítica para a campanha do projeto
Fonte do dado a ser	Escritório de suprimentos da Planta de Ácido Nítrico FAFEN-BA.



usada:	
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não usamos este parâmetro para estimar a redução de emissão prevista.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Seção do contrato de fornecimento das telas catalíticas, especificando as características técnicas concordadas durante a campanha de linha de base. Se necessário, dados adicionais podem ser solicitados ao escritório do serviço técnico do fornecedor para fornecer o perfil técnico completo das telas catalíticas.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Nenhuma
Comentário:	Registro em todas as campanhas. Esta informação ficará armazenada em meio eletrônico e papel por todo o período de obtenção de créditos.

Dado / Parâmetro:	Fator de Emissão definido por regulamentação, EF_{reg}
Unidade do dado:	kg N ₂ O/ ton HNO ₃
Descrição:	Regulamentos locais ou nacionais sobre as emissões de N ₂ O e NO _x
Fonte do dado a ser usada:	Regulamentos locais e nacionais
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não usamos este parâmetro para estimar a redução de emissão prevista.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A PETROBRAS dispõe de um sistema que verifica as mudanças das legislações brasileiras (SMSNet)
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Nenhuma
Comentário:	Nenhuma

Dado / Parâmetro:	Média móvel do fator de emissão, $EF_{m.a.n}$
Unidade do dado:	ton N ₂ O/ ton HNO ₃
Descrição:	Média móvel do fator de emissão
Fonte do dado a ser usada:	Calculado a partir dos fatores de emissão da campanha
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não usamos este parâmetro para estimar a redução de emissão prevista.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Calculado como a média dos fatores de emissão de cada campanha de projetos.
Procedimentos GQ/CQ	Nenhum procedimento de GQ/CQ é necessário.



a serem aplicados:	
Comentário:	Calculado no fim de cada campanha de projeto

Dado / Parâmetro:	Fator de Emissão Mínimo, EF_{min}
Unidade do dado:	ton N_2O / ton HNO_3
Descrição:	Fator mínimo de emissão após dez campanhas
Fonte do dado a ser usada:	Determinado a partir dos fatores de emissão da campanha
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	Não aplicável. Não usamos este parâmetro para estimar a redução de emissão esperada.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Calculado a partir dos dados monitorados.
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Nenhum procedimento de GQ/CQ é necessário.
Comentário:	Calculado após o fim de dez campanhas

Dado / Parâmetro:	Fator de Emissão usado para determinar as reduções de emissões, EF_p
Unidade do dado:	ton N_2O / ton 100% HNO_3
Descrição:	Fator de emissão usado para calcular as emissões de uma campanha particular
Fonte de dados a ser usada:	Determinado a partir dos fatores de emissão da campanha.
Valor do dado aplicado para fins de calculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5	0,00137 ton N_2O / ton 100% HNO_3
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Calculado a partir dos fatores de emissão da campanha. EF_p será determinado como o maior dentre $EF_{mn,a}$ e EF_n .
Procedimentos GQ/CQ a serem aplicados:	Nenhum procedimento de GQ/CQ é necessário.
Comentário:	Determinado a partir da campanha de fatores de emissão. Calculado após o término de cada campanha do projeto.

B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:

A Planta de Ácido Nítrico FAFEN-BA é operada por um sistema de controle automático central, e a equipe possui experiência e qualificação para operar o equipamento técnico de acordo com elevados padrões de qualidade.

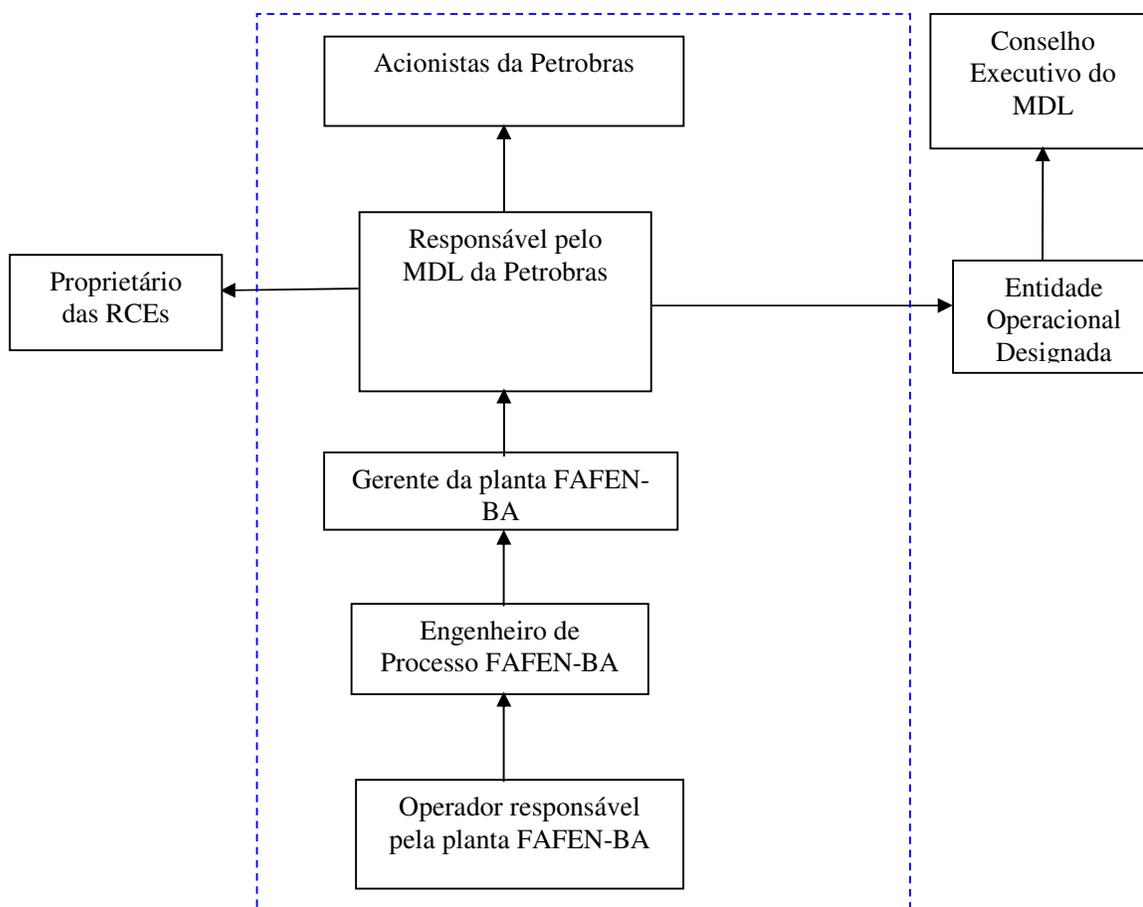
O gerente da planta será responsável pela contínua operação e manutenção do sistema de monitoramento de N_2O . Os intervalos de operação, manutenção, calibragem e serviços serão determinados de acordo



com as especificações do fabricante e com padrões internacionais (consulte os a seção de procedimentos QA/QC a seguir).

O projeto MDL proposto será rigorosamente monitorado, medido e registrado. A gestão e operação do projeto de abatimento de óxido nitroso proposto na planta serão de responsabilidade da planta. As reduções de emissões serão anualmente verificadas por uma entidade independente, que será denominada Entidade Operacional Designada (EOD). Um relatório regular (anual) das reduções de emissões geradas pelo projeto será emitido para o proprietário da RCEs, concomitantemente com a verificação da EOD.

Veja a seguir um esquema ilustrativo da estrutura operacional e gerencial que irá monitorar a atividade do projeto MDL proposto:



Observação: a linha tracejada exhibe os limites da estrutura operacional e gerencial do projeto proposto.

A relação entre a estrutura operacional e gerencial do projeto, e outros participantes da atividade do projeto MDL proposto é descrita a seguir:

- O Operador responsável pela Planta será responsável pela supervisão do sistema de medição Automático (SMA) e do sistema de aquisição de dados (SAD), os quais estão instalados para medir e adquirir dados das emissões e do processo. Com o apoio do SAD, o Operador da Planta comunicará os dados relevantes ao Engenheiro de Processo da FAFEN-BA.
- O Engenheiro de Processo da FAFEN-BA é responsável por programar todas as fórmulas nas planilhas que são utilizadas. O Técnico de Operações da Planta processa os dados, verifica os dados quanto à sua consistência, valida e registra-os todos os dias, em um arquivo eletrônico. Em caso de falha em um instrumento, ou inconsistência dos dados, ele ajusta dos dados de acordo com um procedimento que será escrito durante a implementação do projeto. Caso a falha não seja coberta pelo procedimento, o Engenheiro de Processo da FAFEN-BA toma a decisão de corrigir os números ou abandonar os dados. O Engenheiro de Processo da FAFEN-BA é responsável por



arquivar dos dados. Uma vez validados, os dados são inseridos em uma pasta eletrônica e protegidos contra quaisquer modificações. Realiza-se diariamente um backup de todos os dados no servidor da planta. Tanto o documento original como o arquivo de backup são mantidos para o período de obtenção de créditos do projeto.

- O Gerente da Planta FAFEN-BA será responsável por garantir que a atividade do projeto MDL no nível da planta seja implementada conforme este DCP e com outros padrões significativos.
- O Responsável pelo MDL da PETROBRAS enviará um relatório contendo as informações que, basicamente, constituirão a planilha do plano de monitoramento para os proprietários das RCEs, assim como para a correspondente Entidade Operacional Designada (EOD). O Responsável pelo MDL da PETROBRAS é responsável pela declaração de redução das emissões, numa frequência a ser determinada após a implementação do projeto.
- O cálculo das Reduções de Emissões é feito após cada campanha pelo Engenheiro de Processo da FAFEN-BA, com base nos dados da campanha, e é validado pelo Gerente da Planta.
- Em seguida, a EOD enviará o correspondente relatório de verificação ao Conselho Executivo do MDL com o propósito de avaliar tal relatório para permitir a emissão das RCEs.
- Os Responsáveis pelo MDL da PETROBRAS enviarão aos acionistas da PETROBRAS receberão o mesmo relatório enviado à EOD.

Considerando os argumentos e ilustrações esquemáticas exibidas acima, será garantida a plena conformidade com a metodologia e com o plano de monitoramento.

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

>>

Data de conclusão da aplicação desta metodologia de linha de base e monitoramento para esta atividade de projeto: 18/02/2008 (aqui informado). Os fatores de emissão, determinados a partir das medições, poderão ser usados para determinar as reduções de emissões reais.

A metodologia de linha de base e monitoramento foi aplicada por:
Walter Hügler, Nuria Zanzottera e María Inés Hidalgo - MGM International Ltda. em parceria com a NEGAWATT - Proj. Eng. e Com. Ltda. - (não participantes do projeto).

Tel: +54-11-5219-1230

e-mail: whugler@mgminter.com; nzanzottera@mgminter.com; ihidalgo@mgminter.com.



SEÇÃO C. Duração da atividade do projeto / período de obtenção de créditos

C.1 Duração da atividade do projeto:

C.1.1. Data de início da atividade do projeto:

>>

23/11/2007, Esta é a data em que a PETROBRAS assinou contrato com a ABB, fornecedora do SMA.

C.1.2. Vida útil operacional esperada da atividade do projeto:

>>

25 anos.

C.2 Escolha do período de obtenção de créditos e informações relacionadas:

C.2.1. Período de obtenção de créditos renovável

C.2.1.1. Data de início do primeiro período de obtenção de créditos:

>>

01/02/2009

O início do período de obtenção de créditos é a data mais recente do registro ou do término de uma campanha de linha de base, a qual é encerrada pela EOD verificadora durante a primeira verificação periódica.

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

>>

7 anos.

C.2.2. Período de obtenção de créditos fixo:

>>

Não selecionado.

C.2.2.1. Data de início:

>>

N.A.

C.2.2.2. Duração:

>>

N.A.



SEÇÃO D. Impactos ambientais

>>

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

>>

O Projeto de Abatimento de Óxido Nitroso da FAFEN-BA compreende a instalação de catalisadores secundários cujo único objetivo é a decomposição do óxido nitroso logo após formado. Após a implementação do projeto, o N₂O residual será convertido em N₂ e O₂ para evitar os efeitos nocivos dos gases de efeito estufa sobre o aquecimento global.

A instalação de um catalisador secundário proporciona um impacto ambiental positivo, por reduzir as emissões de N₂O na atmosfera e, dessa forma, resulta em uma melhor qualidade do ar.

A atividade do projeto compreende a instalação de um sistema de catalisador secundário dentro do reator, logo abaixo do sistema de tela catalítica primário. O catalisador gasto será removido e substituído pelo fornecedor de tecnologia, o qual desenvolveu a tecnologia selecionada. Esta tecnologia não gera resíduos líquidos, sólidos ou gasosos. Não são esperados impactos ambientais futuros.

Então, a Avaliação de Impacto Ambiental (EIA) não são necessárias para esta atividade, já que esta foi determinada conforme o regulamento nacional. A Planta de Ácido Nítrico da FAFEN-BA está em conformidade com os Regulamentos de Emissão Atmosférica conforme na Licença Ambiental.

Além disso, o projeto foi submetido a uma validação interna de acordo com norma da PETROBRAS “Sistema de Gestão de Mudança – PE-2AT-00027” que avalia automaticamente os potenciais impactos ambientais de cada novo projeto. A avaliação revelou que um EIA não era necessário para a implantação deste projeto.

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

>>

Não são esperados impactos ambientais negativos mediante a implementação da atividade do projeto. As autoridades brasileiras não exigem a apresentação de estudo de impacto ambiental.



SEÇÃO E. Comentários dos atores

>>

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

>>

Este processo foi conduzido de acordo com as regras da Resolução nº 1 da CIMGC, a Autoridade Nacional Designada (DNA) do Brasil, uma vez que foi realizado no fim de 2007 e sua validação começou em 08/03/2008, antes que esta Resolução fosse substituída pela Resolução 7 publicada em 31/03/2008.

O processo de consulta aos atores locais do “Projeto da redução do óxido nitroso Petrobras FAFEN-BA” foi realizado conforme descrito abaixo.

As cartas-convite foram enviadas aos principais atores em 26 e 27/11/2007. As cartas comunicavam a intenção da FAFEN-BA de submeter um projeto de redução de emissões de gases de efeito estufa às autoridades nacionais e internacionais a fim de gerar créditos de carbono no mercado internacional. As cartas foram endereçadas aos representantes máximos das entidades abaixo mencionadas, e as confirmações de recebimento estão disponíveis mediante solicitação e para propósitos de validação:

- Prefeitura Municipal de Camaçari
- Ministério Público do Estado da Bahia
- Secretaria de Planejamento, Urbanismo, Meio Ambiente e Desenvolvimento da Gestão do Município de Camaçari
- Câmara Municipal de Camaçari
- Conselho Comunitário Consultivo do Pólo Industrial de Camaçari
- Centro de Recursos Ambientais (CRA)
- Sindicato dos Químicos e Petroleiros da Bahia
- COFIC (Comitê de Fomento Industrial de Camaçari)
- Superintendência do IBAMA em Salvador - BA
- Organização Sócio-ambiental “Jogue Limpo”
- Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (FBOMS)

E.2. Síntese dos comentários recebidos:

>>

Foram recebidos comentários de duas partes interessadas (atores). As partes que manifestaram sua opinião são o COFIC e o FBOMS.

O COFIC apoiou o projeto, declarando que este contribui para o desenvolvimento social e econômico da região pela perspectiva de investimentos em educação e capacitação ambiental. O COFIC comentou também que o projeto contribuirá com o meio ambiente por meio das reduções da emissões de GEE.

O FBOMS enviou uma carta para a PETROBRAS, com data de 18 de dezembro de 2007, com os seguintes pontos:

- Confirmação do ato da recepção do DCP e da carta de solicitação de comentários;



- Descrição das expectativas do FBOMS quanto ao seu papel na avaliação do DCP e seu relacionamento com a AND brasileira;
- Sugestão para que os participantes do projeto adotem critérios de avaliação de sustentabilidade como o “Gold Standard”.

O FBOMS não forneceu uma análise da atividade do projeto, apesar de declarar sua intenção de fazê-la. A instituição também observou que a falta de análise técnica da sua parte no período indicado (30 dias) não significava sua aprovação.

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

>>

A FAFEN-BA respondeu ao FBOMS enviando uma carta agradecendo os comentários e declarando que a FAFEN-BA concorda com sua opinião.



Anexo 1

INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO

Organização:	Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS
Rua/Caixa Postal:	Avenida Chile, 65 – 22º andar, sala 2201-B
Edifício:	
Cidade:	Rio de Janeiro
Estado/Região:	Rio de Janeiro
CEP:	20031-912
País:	Brazil
Telefone:	55 21 3224-1526
FAX:	55 21 3224-1392
E-Mail:	
URL:	
Representado por:	
Cargo:	Manager
Forma de tratamento:	
Sobrenome:	Lacerda
Nome:	Milton Vasconcellos de
Departamento:	AB-CR/SMS
Celular:	
FAX direto:	55 21 3224-1392
Tel. direto:	
E-Mail pessoal:	milton@petrobras.com.br



FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO
(MDL DCP) – Versão 03.1.



MDL – Conselho Executivo

página 53

Organização:	Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS
Rua/Caixa Postal:	Rua Eteno, 2198
Edifício:	
Cidade:	Camaçari
Estado/Região:	Bahia
CEP:	
País:	Brasil
Telefone:	55 71 3642-4137
FAX:	55 71 3642-4320
E-Mail:	
URL:	
Representado por:	
Cargo:	Eng. Processo
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Braga
Nome:	Elias Andrade
Departamento:	Otimização
Celular:	
FAX direto:	55 71 3642-4420
Tel. direto:	
E-Mail pessoal:	eliasbraga@petrobras.com.br



Anexo 2

INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO

Não há fundos públicos disponíveis para financiar a atividade do projeto. Portanto, a PETROBRAS financiará a atividade do projeto na expectativa de que tal aprovação seja concedida.



Anexo 3

INFORMAÇÕES SOBRE A LINHA DE BASE

As emissões da linha de base serão calculadas a partir do fator de emissão medido durante uma campanha completa antes da implementação da atividade do projeto, sob condições normais de operação.

As estimativas *ex-ante* para os parâmetros principais da linha de base estão listadas na tabela a seguir:

<hr/>	
Parâmetro	
Produção típica de ácido nítrico (ton 100% HNO ₃ /ano)	33.723
Fator de emissão de linha de base de N ₂ O (kg N ₂ O / ton 100% HNO ₃)	7
Fator (%) de destruição do N ₂ O esperado pelo fornecedor de tecnologia	80
Dias de operação	320



Anexo 4

INFORMAÇÕES SOBRE MONITORAMENTO

O presente projeto MDL “Projeto de Abatimento de Óxido Nitroso na FAFEN-BA” medirá em uma base quase-contínua (com amostragem ininterrupta dos gases combustíveis com concentração e normalização da análise do fluxo em períodos curtos e distintos) o fluxo da massa de N_2O que sai da Planta de Ácido Nítrico através do Sistema de Medição Automático (SMA⁹) usando tecnologias e procedimentos consoantes com a metodologia AM0034: “Redução Catalítica de N_2O dentro do combustor de amônia das plantas de ácido nítrico”.

Os procedimentos de monitoramento (organizados conforme o plano de monitoramento atual e constituindo parte integral deste) serão completamente incorporados pelo Sistema de Gestão de Qualidade da PETROBRAS.

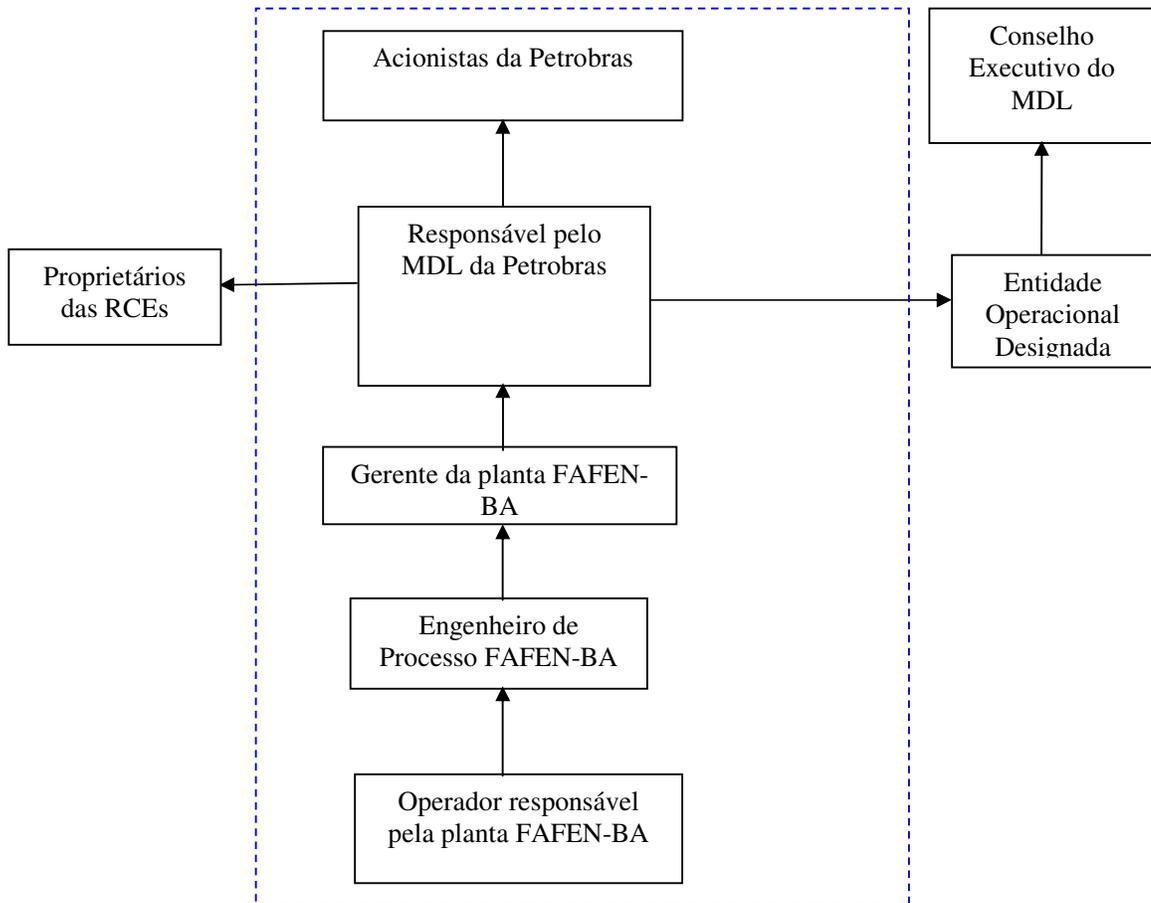
Antes do início da campanha da linha de base, as pessoas envolvidas na operação e manutenção do SMA serão treinadas para gerir a nova tecnologia instalada como consequência da atividade do projeto. Estes treinamentos serão desenvolvidos de acordo com o Sistema de Gestão da Qualidade da PETROBRAS; os registros desses treinamentos estarão disponíveis no local para auditorias futuras.

O gerente da planta será responsável pela operação e manutenção contínuas do sistema de monitoramento de N_2O . Os intervalos de operação, manutenção, calibragem e serviços serão determinados de acordo com as especificações do fabricante e padrões internacionais (consulte os a seção de procedimentos QA/QC abaixo) incorporadas aos procedimentos da estrutura de gestão.

O projeto MDL proposto será rigorosamente monitorado, medido e registrado. A gestão e operação do projeto de abatimento de óxido nitroso proposto na planta serão de responsabilidade da planta. As reduções de emissões serão anualmente verificadas por uma entidade independente, que será denominada Entidade Operacional Designada (EOD). Um relatório regular (anual) das reduções de emissões geradas pelo projeto será emitido para o proprietário das RCEs, concomitantemente com a verificação da EOD.

Veja a seguir um esquema ilustrativo da estrutura operacional e gerencial que irá monitorar a atividade do projeto MDL proposto atividade do projeto:

⁹ Segundo os “Termos e definições da EN 14181:2004 (E), define-se o SMA como um sistema de medição permanentemente instalado no local para o monitoramento contínuo das emissões. Um SMA é um método o qual é determinável para um método de referência. Além do analisador, um SMA inclui os recursos para tomada de amostras e condicionamento amostral. Esta definição também inclui dispositivos de teste e ajuste exigidos para verificações funcionais regulares.



Observação: a linha tracejada exhibe os limites da estrutura operacional e gerencial do projeto proposto.

A relação entre a estrutura operacional e gerencial do projeto, e outros participantes da atividade do projeto MDL proposto é descrita a seguir:

- O Operador responsável pela Planta será responsável pela supervisão do sistema de medição Automático (SMA) e do sistema de aquisição de dados (SAD), os quais estão instalados para medir e adquirir dados das emissões e do processo. Com o apoio do SAD, o Operador da Planta comunicará os dados relevantes ao Engenheiro de Processo da FAFEN-BA.
- O Engenheiro de Processo da FAFEN-BA é responsável por programar todas as fórmulas nas planilhas que são utilizadas. O Técnico de Operações da Planta processa os dados, verifica os dados quanto à sua consistência, valida e registra-os todos os dias, em um arquivo eletrônico. Em caso de falha em um instrumento, ou inconsistência dos dados, ele ajusta dos dados de acordo com um procedimento que será escrito durante a implementação do projeto. Caso a falha não seja



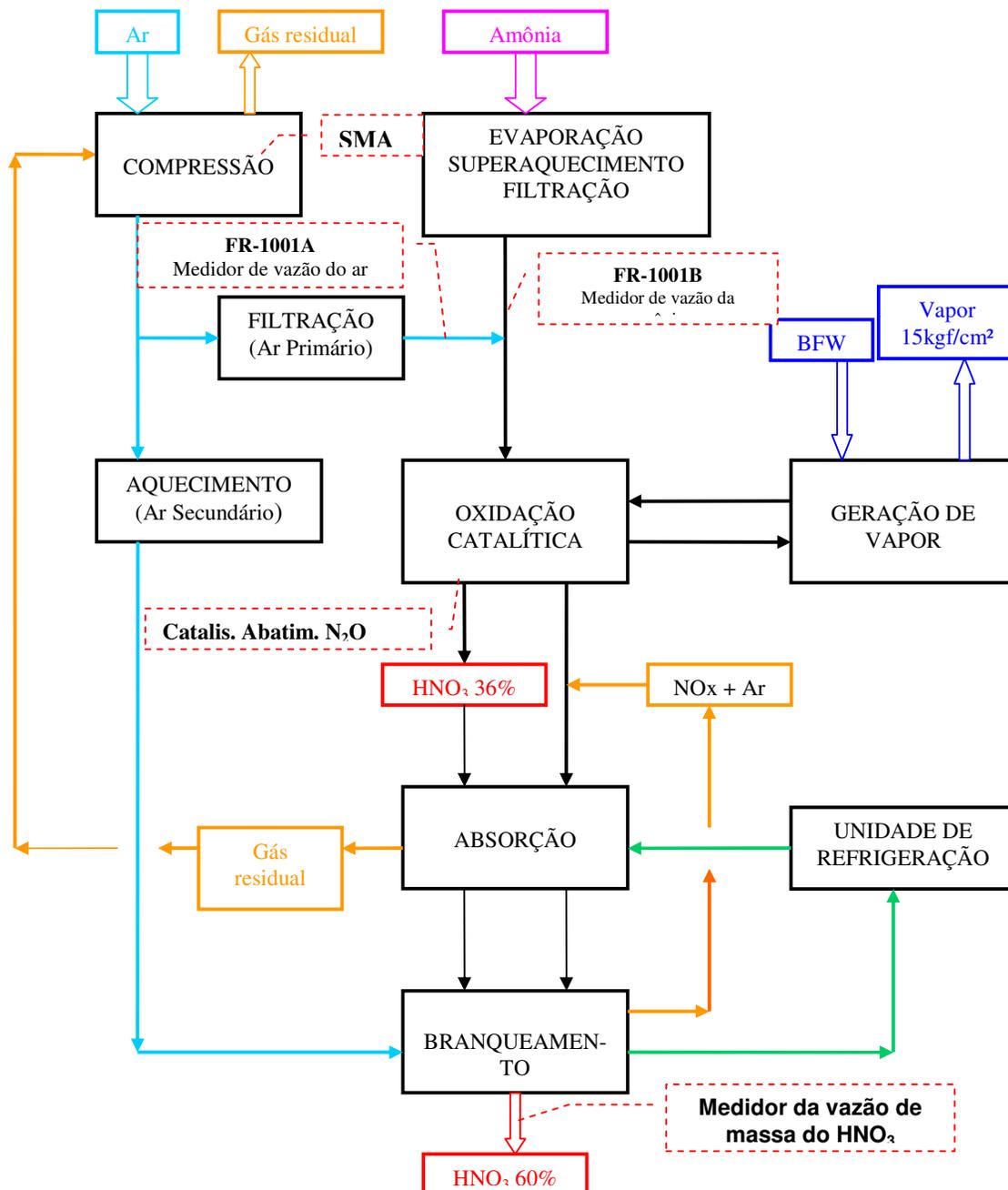
coberta pelo procedimento, o Engenheiro de Processo da FAFEN-BA toma a decisão de corrigir os números ou abandonar os dados. O Engenheiro de Processo da FAFEN-BA é responsável por arquivar dos dados. Uma vez validados, os dados são inseridos em uma pasta eletrônica e protegidos contra quaisquer modificações. Realiza-se diariamente um backup de todos os dados no servidor da planta. Tanto o documento original como o arquivo de backup são mantidos para o período de obtenção de créditos do projeto.

- O Gerente da Planta FAFEN-BA será responsável por garantir que a atividade do projeto MDL no nível da planta seja implementada conforme este DCP e com outros padrões significativos.
- O Responsável pelo MDL da PETROBRAS enviará um relatório contendo as informações que, basicamente, constituirão a planilha do plano de monitoramento para os proprietários das RCEs, assim como para a correspondente Entidade Operacional Designada (EOD). O Responsável pelo MDL da PETROBRAS é responsável pela declaração de redução das emissões, numa frequência a ser determinada após a implementação do projeto.
- O cálculo das Reduções de Emissões é feito após cada campanha pelo Engenheiro de Processo da FAFEN-BA, com base nos dados da campanha, e é validado pelo Gerente da Planta.
- Em seguida, a EOD enviará o correspondente relatório de verificação ao Conselho Executivo do MDL com o propósito de avaliar tal relatório para permitir a emissão das RCEs.
- Os Responsáveis pelo MDL da PETROBRAS enviarão aos acionistas da PETROBRAS receberão o mesmo relatório enviado à EOD.

As tabelas da seção B.7.1 do DCP descrevem os parâmetros a serem adquiridos e registrados conforme o plano de monitoramento atual, tanto para a campanha de linha de base quanto para as (futuras) campanhas do projeto. Além disso, a metodologia da base de linha exige que certos parâmetros do processo sejam monitorados (para serem comparados com as condições de operação) durante a campanha da linha de base; tais parâmetros do processo também estão descritos na tabela B.7.1. Apenas as medições de N₂O realizadas quando a planta estiver em operação, as que estiverem dentro da faixa permitida, serão consideradas durante o cálculo das emissões da linha de base.



O fluxograma abaixo mostra os pontos de monitoramento dos parâmetros:



A Planta de Ácido Nítrico da FAFEN-BA dispõe de procedimentos de prontidão para emergências inclusos no Sistema de Garantia de Qualidade da PETROBRAS.



Todos os instrumentos relevantes para medir os parâmetros do processo são calibrados em uma base periódica conforme o Sistema de Garantia da Qualidade da PETROBRAS. Os sinais gerados pelos instrumentos são adquiridos e registrados eletronicamente pelo Sistema de Aquisição de Dados (SAD) da planta. Os dados específicos gerados pelo SMA são armazenados no DCS a cada 2 segundos (após filtragem do tempo ocioso e das leituras errôneas). O DCS fornece automaticamente uma média horária, que é então transferida para uma planilha eletrônica comum (Excel) para fins de análise, cálculos e produção de relatórios. O cálculo das reduções de emissões reais usará os valores originados nessa planilha. Devido ao espaço limitado do equipamento do DCS, de tempos em tempos os dados do histórico serão armazenados em um disco rígido separado ou em CDs, os quais serão mantidos em segurança por no mínimo 2 anos. Os dados não processados (detalhados) ficarão acessíveis somente através da plataforma de software do DSC para garantir que os dados armazenados não sejam manipulados.

Todos os parâmetros medidos durante a campanha da linha de case ficarão arquivados em formato eletrônico e em papel ao longo de todo o período de obtenção de créditos.

Todos os parâmetros medidos durante a campanha do projeto ficarão arquivados em formato eletrônico e em papel ao longo de todo o período de obtenção de créditos.

Cálculos para redução de emissões

A quantidade de massa (toneladas) de N₂O que o projeto realmente evita expelir para a atmosfera em cada campanha de produção, expresso como Dióxido de Carbono equivalente (ou tCO₂e), será calculada com a aplicação das seguintes fórmulas:

$$BE_{BC} = VSG_{BC} \cdot NCSG_{BC} \cdot 10^{-9} \cdot OH_{BC}$$

Onde:

BE_{BC}	Total de emissões da linha de base total no período de medição da linha de base, em tN ₂ O
VSG_{BC}	Vazão média do volume de gás da chaminé no período de medição da linha de base, em Nm ³ /h
$NCSG_{BC}$	Concentração média do N ₂ O no gás de chaminé no período de medição da linha de base, em mg N ₂ O/Nm ³
OH_{BC}	Total de horas de operação da campanha da linha de base, em h

$$EF_{BL} = \frac{BE_{BC}}{NAP_{BC}} \left(1 - \frac{UNC}{100}\right)$$

Onde:

EF_{BL}	Fator de emissão de linha de base em tN ₂ O/tHNO ₃
NAP_{BC}	Produção total de ácido nítrico durante a campanha de linha de base, em tHNO ₃
UNC	Incerteza total de medição do sistema de monitoramento, em %, é calculada como a imprecisão combinada dos equipamentos de monitoração aplicados



As emissões do projeto são calculadas a partir dos valores médios da concentração de N₂O e da taxa de vazão total:

$$PE_n = VSG_n \cdot NCSG_n \cdot 10^{-9} \cdot OH_n$$

Onde:

PE_n	As emissões Totais do Projeto da campanha n , em tN ₂ O
VSG_n	Taxa de volume de vazão médio de gás na chaminé da campanha n , em Nm ³ /h
$NCSG_n$	Concentração média de N ₂ O no gás da chaminé para a campanha do projeto, em mg N ₂ O/Nm ³
OH_n	Número de horas de operação no período de monitoramento especificado, em h

Para a campanha n , o fator de emissão específico da campanha seria:

$$EF_n = \frac{PE_n}{NAP_n}$$

onde:

EF_n	Fator de emissão calculado da campanha n , em kg /ton HNO ₃
PE_n	As emissões Totais do Projeto da campanha n , em tN ₂ O
NAP_n	Produção de ácido nítrico na campanha n , em ton 100% HNO ₃

Portanto,

$$ER_n = (EF_{BL} - EF_p) \cdot NAP_n \cdot GWP_{N_2O}$$

Onde:

ER_n	Reduções de emissões para a campanha n , tCO ₂ e
EF_{BL}	Fator de emissão da linha de base, em tN ₂ O/ tHNO ₃
EF_p	Fator de emissão do projeto, em tN ₂ O/ tHNO ₃
NAP	Produção de ácido nítrico durante a campanha n da atividade do projeto, em, tHNO ₃
GWP_{N_2O}	Potencial de aquecimento global do N ₂ O, definida como 310 tCO ₂ e/tN ₂ O (valor padrão do IPCC).

De acordo com a metodologia AM0034, diversas restrições e ajustes serão aplicados para as fórmulas exibidas acima, entre outras:

1. Todas as séries de dados são filtradas para eliminar inconformidades e discrepâncias.

O sistema de monitoramento fornecerá leituras separadas da concentração e da vazão de N₂O para um período definido (ex.: a cada hora de operação, uma média dos valores medidos referente aos 60 minutos anteriores será fornecida). Leituras de erros (ex.: tempo ocioso ou mau funcionamento) e valores extremos serão automaticamente eliminados das séries de dados de saída pelo sistema de



monitoramento. Em seguida, a mesma avaliação estatística que foi aplicada para a série de dados da linha de base será aplicada nas séries de dados do projeto:

- a) calcular a média da amostra (x)
- b) calcular o desvio-padrão da amostra (s)
- c) calcular o intervalo de confiança de 95% (igual a 1,96 vezes do desvio-padrão)
- d) eliminar todos os dados que ficarem fora do intervalo de confiança de 95%
- e) calcular a nova média das amostras a partir dos valores restantes

2. NAP (produção de ácido) não pode exceder a capacidade nominal da planta.

A produção de ácido nítrico será comparada com a capacidade nominal. Se a produção de ácido nítrico em uma dada campanha for maior que o valor nominal, então as reduções das emissões serão calculadas ignorando os dados gerados depois que a produção excede o valor nominal.

3. Uma média móvel dos fatores de emissão (EF_{ma}) deve ser calculada

Em uma campanha específica, o fator de emissão específico da campanha (EF_n) durante o período de obtenção de créditos é comparado com um fator de média móvel calculado como a média do fator de emissão dos fatores gerados nas campanhas anteriores ($EF_{ma,n}$).

Para calcular as reduções totais de emissões atingidas na campanha n , o valor mais alto dentre os valores de $EF_{ma,n}$ e EF_n será aplicado como o fator de emissão significativo para esta campanha em particular (EF_p).

4. Um fator mínimo de emissão do projeto também deverá ser determinado (EF_{min}), sendo definido como o menor entre os fatores de emissão das 10 primeiras campanhas

Após as dez primeiras campanhas do período de obtenção de créditos do projeto, o menor fator de emissão (EF_n) observado nestas campanhas será adotado como um fator mínimo (EF_{min}). Se alguma das campanhas posteriores resultarem em um EF_n inferior ao EF_{min} , o cálculo das reduções de emissões para esta determinada campanha deverá usar EF_{mi} , e não EF_n .

5. O fator de emissão a ser aplicado para o cálculo de uma determinada campanha (EF_p) deve ser o mais alto entre a média móvel mencionada acima e o fator de emissão da campanha específica (mas não deve ser menor que o fator mínimo de emissão após 10 campanhas).

Isto será verificado de acordo com os procedimentos detalhados nas etapas 4 e 5 exibidas acima.

6. O nível de incerteza (UNC) determinado para esta SMA instalada na planta deve ser deduzido do fator de emissão da linha de base.

A incerteza de medição total (UNC), calculada a partir da soma adequada (usando a lei de propagação de erros) de todas as incertezas resultantes das características de desempenho individual dos componentes SMA, será usada para reduzir o fator de emissão da linha de base, aplicando-se a seguinte fórmula:



$$EF_{BL} = \frac{BE_{BC}}{NAP_{BC}} \left(1 - \frac{UNC}{100}\right)$$

7. Se a produção em uma dada campanha for menor que o normal (CL_{Normal}), a linha de base é então recalculada ignorando os dados gerados após a produção exceder a duração da campanha regular.

A produção de uma determinada campanha será comparada com a duração da campanha regular (CL_{Normal}). Se a duração de cada campanha do projeto individual CL_n for menor que a duração média histórica, EF_{BL} será recalculado com a eliminação destes valores de N_2O que foram obtidos durante a produção das toneladas de ácido nítrico além do CL_n (ou seja, as últimas toneladas produzidas) resultantes do cálculo do EF_n .

Favor observar os cálculos e ajustes específicos, a serem seguidos de acordo com o plano de monitoramento atual, já estão descritos em detalhes na seção B.6.1 “Explicação sobre as opções metodológicas” do Documento de Design Projeto.

Descrição do Sistema de Medição Automático (SMA)

A FAFEN-BA selecionou analisadores de gás contínuos do fornecedor ABB, modelo AO2000, ao passo que o módulo específico para medir o N_2O é um infravermelho não-dispersivo denominado URAS 26. Seguem abaixo as descrições dos instrumentos de acordo com o fabricante:

Componentes de Medição e Faixas de Medição

Componente de Medição	Menor Faixa	Maior Faixa
Uras CO	0 – 75 mg/m ³	0 – 750 mg/m ³
Uras NO	0 – 100 mg/m ³	0 – 1000 mg/m ³
Uras SO ₂	0 – 75 mg/m ³	0 – 3600 mg/m ³
Uras N ₂ O	0 – 100 mg/m ³	0 – 3000 mg/m ³
Uras CO ₂	0 – 20 Vol%	
Magnos O ₂	0 – 10 Vol%	0 – 25 Vol%
Sensor O ₂	0 – 10 Vol%	0 – 25 Vol%

Podem ser medidos até 4 componentes no infravermelho além de uma medição de oxigênio.

Disponibilidade

>98% por um período de 3 meses para dois sistemas independentes incluindo condicionamento da amostra.

Intervalo de Manutenção / Auto-ajuste



O intervalo de manutenção estipulado acerca do ajuste do SMA será de três semanas. Utilizando instalações internas de auto-ajuste operacional, o intervalo de manutenção será de 1 ano para verificação de gás de teste.

Uras26 Caso o analisador seja equipado com uma instalação interna de auto-ajuste, operando com células de ajuste preenchidas com gás, uma verificação é necessária apenas uma vez ao ano (AST) com gás de referência para escoamento externo.

Magnos206 e Sensor de Oxigênio

Com um ajuste automático de ponto único durante o intervalo de manutenção, usando ar ambiente. Uma verificação do analisador no ponto zero deve ser feita uma vez ao ano (AST).

O sistema de medição de vazão consiste em um elemento primário do princípio de medição Annubar, um elemento primário para medição da pressão absoluta e um sensor de temperatura PT100, todos instalados no mesmo tubo próximo ao ponto de amostragem de gás. Um transmissor multi-variável instalado próximo aos elementos primários, processa os três dados e transforma-os em uma vazão.

Características das boas práticas de monitoramento e desempenho

Com relação à QA/QC, a Norma Européia EN 14181:2004, que é considerada como uma diretriz referente à seleção, instalação e operação do Sistema de Medição Automático (SMA) de acordo com a Metodologia de Monitoramento AM0034, estabelece três Níveis de Garantia de Qualidade (*Quality Assurance Level - QAL*) e um Teste Anual de Inspeção (*Annual Surveillance Test - AST*):

QAL1: Adequação do SMA para a tarefa de medição específica.

A avaliação da adequação e seu procedimento de medição estão descritos na norma ISO 14956:2002 “*Air quality – Evaluation of the suitability of a measurement procedure by comparison with a required measuring uncertainty*” (Qualidade do ar – Avaliação da adequação do procedimento de medição a partir da comparação com uma incerteza de medição exigida). Usando tal padrão, deve ser provado que a incerteza total dos resultados obtidos a partir do SMA atende às especificações para incertezas definidas nos regulamentos aplicáveis (ex: EU Directives 2000/76/EU ou 2001/80/EU). Dado que os regulamentos europeus ainda não cobrem a medição de N₂O nas plantas de ácido nítrico, não há nenhuma especificação oficial disponível para as incertezas. Portanto, considerando as especificações oficiais das incertezas definidas para os poluentes equivalentes (ex.: NO_x, SO₂) conforme os regulamentos da UE, 20% do ELV (Valor Limite de Emissão, neste caso considerado como a concentração ou gás de calibração real) foram considerados pelo fabricante do equipamento conforme a qualidade de medição exigida para N₂O para os cálculos de incerteza expandidos. As características específicas do desempenho do sistema de monitoramento escolhidas pelo projeto devem ser listadas no Documento de Concepção do Projeto, conforme a metodologia AM0034. A tabela abaixo indica tais características, de acordo ao correspondente relatório QAL-1.



Características específicas desempenho para o analisador de N₂O (ABB AO 2000-Uras 26):

Contributing partial standard uncertainties and reference to their origins

Selectivity H ₂ O	0,00	ppm
Selectivity others (largest sum)	0,04	ppm
Lack of fit	0,47	ppm
Drift	7,97	ppm
Pressure dependence	0,00	ppm
Temperature dependence	18,71	ppm
Flow dependence	0,07	ppm
Voltage dependence	0,09	ppm
Repeatability	0,10	ppm
Uncertainty of response factors	0,00	ppm
Uncertainty of converter efficiency (SCC-K NO _x converter)	0,00	ppm
Response time	44	seconds
Origin of data	<i>TÜV-Report no. 821029 (2006)</i>	
Long-term drift of calibration cell	3,12	ppm
Origin of data	<i>Article in UmweltMagazin, 2001</i>	

A incerteza de medição total (UNC) é calculada a partir da soma adequada (usando a lei de propagação de erros) de todas as incertezas significantes resultantes das características de desempenho individual dos componentes SMA (assim: $UNC = ((N_2O \text{ Incerteza do analisador})^2 + (\text{Incerteza do medidor de fluxo})^2)^{1/2}$). A incerteza da medição total para cada planta estará disponível para propósitos de auditoria assim que o SMA estiver instalado.

QAL2: Validação do SMA em conformidade com a Instalação.

O próximo nível de garantia de qualidade prescrito na EN14181: 2004 (QAL2) descreve um procedimento para determinar a função e variabilidade da calibração por meio de certo número de medições paralelas (simultaneamente com o SMA), realizadas com um Método de Referência Padrão (que deve ser um protocolo analítico comprovado e preciso¹⁰ de acordo com as normas ou legislação pertinentes). A variabilidade dos valores

¹⁰ Considerando que a EN 14181 não especifica qual Método Padrão de Referência (SRM) será usado para cada tipo específico de composto, não há controvérsias sobre qual é a metodologia adequada para servir de SRM para o N₂O, já que a melhor tecnologia disponível (sendo assim o instrumento mais preciso) é o instrumento on-line real sujeito da calibragem realizada por este método.



medidos obtidos com o SMA é então comparada com a incerteza fornecida pela legislação aplicável; e se a variabilidade da medição for menor que a incerteza permitida, conclui-se que o SMA foi aprovado no teste de variabilidade. Já que a incerteza não é avaliada (conforme explicado acima), um nível adequado é determinado com base naqueles existentes para poluentes e técnicas semelhantes (neste caso, 20% do Valor Limite de Emissão (ELV)). De acordo com os padrões internacionais, há dois Métodos de Referência Padrão em potencial: 1) cromatografia gasosa em pequena escala (de acordo com a norma VDI 2469 ou 2) Método Infravermelho Não-dispersivo, conforme a norma ISO 21258 (rascunho).

Os laboratórios de teste que realizaram as medições com os Métodos de Referência Padrão devem possuir uma garantia de qualidade reconhecida conforme a EN ISO/IEC 17025 ou normas (nacionais) relevantes.

A FAFEN-BA está selecionando um laboratório de teste adequado para conduzir os testes QAL2. Quaisquer dados coletados antes do recebimento relatório do laboratório da QAL2 serão corrigidos pela aplicação adequada da função de calibragem. A UNC calculada durante o teste QAL2 será deduzida do fator de emissão da linha de base conforme a equação fornecida pela metodologia. O valor mencionado a ser verificado pela EOD.

Como condição prévia para um teste QAL-2, exige-se que o SMA tenha sido instalado e comissionado corretamente, considerando, por exemplo, que o SMA esteja prontamente acessível para manutenções normais e outras atividades necessárias, e que a plataforma de trabalho para acessar o SMA permita a amostragem paralela. A unidade SMA na planta da FAFEN-BA será instalada por empreiteiros qualificados sob a supervisão direta dos fabricantes dos equipamentos, considerando tanto as respectivas normas do Brasil como as internacionais. O Gerente da Planta irá supervisionar atentamente todos os estágios da instalação, desde a projeção do sistema até o comissionamento.

QAL3: Garantia de qualidade contínua durante a operação.

Os procedimentos descritos na QAL3 da EN 14181: 2004 verificam os eventos de desvio e precisão, visando demonstrar que o SMA está sob controle durante a sua operação para que o sistema continue a funcionar dentro das especificações exigidas para incertezas. Isto é atingido pela realização periódica de verificações de zero e de spam no SMA e com a avaliação dos resultados obtidos pelos gráficos de controle. Ajustes ou manutenções de zero e de spam no SMA podem ser implementadas como resultado de tais avaliações. A implementação e o desempenho dos procedimentos QAL3 fornecidos neste padrão são de responsabilidade do proprietário da planta ou do SMA.

O desvio-padrão de acordo com a QAL3 será calculado pelo fabricante do equipamento com base nas características de desempenho do equipamento e nas condições de campo da Planta de Ácido Nítrico da FAFEN-BA. As planilhas eletrônicas de cálculo dos fornecedores estarão disponíveis para futura verificação. Os dados são usados para monitorar a diferença entre os valores medidos e os valores reais dos materiais de referência de zero e de spam são iguais ou inferiores aos valores de desvio e precisão do SMA multiplicados pelo fator de cobertura de 2 (2 vezes o desvio padrão do SMA, conforme descrito na seção QAL3 da EN14181) em uma base semanal, com a assistência dos gráficos de Shewhart. O procedimento de calibragem documentado para verificações semanais de zero e de spam, assim como os resultados dos gráficos de Shewhart, estarão disponíveis no local para verificações futuras.

Todos os equipamentos de monitoramento serão reparados e mantidos por funcionários qualificados de acordo com as instruções do fabricante e as normas internacionais (com os recursos da Fafen BA e de



terceiros envolvidos em tais atividades). Os registros de manutenção e de reparo serão guardados em segurança na planta da FAFEN-BA e estarão disponíveis para fins de auditoria.

AST: Teste Anual de Inspeção (garantia de qualidade contínua).

O AST é um procedimento que avalia se os valores medidos obtidos a partir do SMA ainda satisfazem os critérios de incerteza exigidos, conforme avaliado durante o teste QAL2. Assim como o QAL2, também é exigido um número limitado de medições paralelas usando um Método Referencial Padrão adequado. Um AST deve ser realizado no SMA pelo menos uma vez a cada 3 anos, dependendo dos resultados do QAL-3
