UN-BC/ATP-MRL/OP-P26

TÍTULO:

INFORMAÇÕES SOBRE TANQUES, EQUIPAMENTOS E LINHAS

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	EXPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTOS DESCOMISSIONADOS, INSPECIONADOS A EXPLOSIVIDADE E O TEOR DE H_2S, CONDIÇÕES DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO POR GÁS INERTE (CO_2).
A	INCLUSÃO DOS TANQUES DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÓLEO DIESEL NO ITEM 6.12 TANCAGEM, PÁGINA 17.

REVISÃO	0	A	B	C	D
DATA	30/07/2024	19/08/2024			
PROJETO	DESCOMISSIONAMENTO DE P-26	DESCOMISSIONAMENTO DE P-26			
EXECUÇÃO	VMJZ, HMFS, B210, PLZ3	VMJZ, WM48			
VERIFICAÇÃO	EVX1	EVX1			
APROVAÇÃO	CXMM, VMX9	CXMM, VMX9			

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

INTERNA

ÍNDICE

1.INTRODUÇÃO 3

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4

3. CARACTERÍSTICAS DA UNIDADE 4

4. PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA A DESCONTAMINAÇÃO 5

- 4.1 LAVAGEM 5
- 4.2 INERTIZAÇÃO A VAPOR 5
- 4.3 DRENAGEM E VENTILAÇÃO 5
- 4.4 RADIOATIVIDADE 6
- 4.5 EXPLOSIVIDADE 6
- 4.6 SULFETO DE HIDROGÊNIO (H_2S) 6

5. METODOLOGIA DAS MEDIÇÕES 7

6. SISTEMAS E EQUIPAMENTOS 8

- 6.1 PROCESSAMENTO DE ÓLEO 8
- 6.2 PROCESSAMENTO DE GÁS 9
- 6.3 EXPORTAÇÃO DE ÓLEO 10
- 6.4 EXPORTAÇÃO DE GÁS 11
- 6.6 COLETA DE ÓLEO 13
- 6.8 INJEÇÃO DE ÁGUA 14
- 6.9 INJEÇÃO DE GÁS 14
- 6.10 SISTEMA DE ALÍVIO *FLARE* 15
- 6.11 ÁGUA OLEOSA 16
- 6.12 TANCAGEM (ARMAZENAMENTO) 17

7. CONDIÇÕES DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO (CO_2) 18

8. CONCLUSÃO 22

1.INTRODUÇÃO

Este relatório esboça informações e resultados a respeito da situação dos equipamentos de bordo da unidade marítima P-26, obtidos nos procedimentos de lavagem (fluido e temperatura), inertização a vapor, drenagem, ventilação, isolamento do equipamento da planta, sendo essencial os dados da medição de explosividade e de medição de sulfeto de hidrogênio (H_2S). Esses procedimentos são regulados por normas e padrões específicos, que estabelecem diretrizes para instalação e operação adequada de sistemas industriais. Acerca da radioatividade ver PDI – Programa de Descomissionamento de Instalações Marítimas Plataforma P-26, página 40, item 3.7.

As medições de explosividade e teor de sulfeto de hidrogênio (H_2S) foram realizadas entre 18 de junho de 2024 a 08 de julho de 2024 pelos operadores de produção listados abaixo:

Matrícula	Nome	Chave
1371435	MARCO AURELIO SIQUEIRA NASCIMENTO	VMJZ
1383121	SERGIO BOTELHO SANTOS	HMFS
2537185	THAISA PEIXOTO DA SILVA FREITAS	B210
2457806	WILLIANS CHRISTO DO NASCIMENTO	PLZ3

Fizeram parte deste levantamento os sistemas de água oleosa, tancagem, processamento de gás, processamento de óleo, exportação de óleo, exportação de gás, injeção de gás, injeção de água, *flare*, gás combustível e sistema de combate a incêndio (CO_2).

É provável que o resultado das medições possa não corresponder, em datas posteriores a data de medição, ao cenário real por questões físico-químicas dos equipamentos inspecionados.

Equipamentos em operação ou com acesso interditado por questões de infraestrutura, até a data do fechamento deste relatório, serão considerados

contaminados devido a impossibilidade de realização das inspeções de explosividade e teor de H_2S.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

[1] DUM P-26 – Descrição da Unidade Marítima de P-26 – Revisão 05, ABR/2020.

[2] Certificação de Inspeção Quinquenal do Sistema de Combate a Incêndio (CO_2) – Brazil Safity Service, mar/2023, CERT.: 0287/2023.

[3] Certificação de Inspeção Anual do Sistema de Combate a Incêndio (CO_2) – CM COUTO, jul/2024, REL.: 045/2024.

3. CARACTERÍSTICAS DA UNIDADE

As características principais da unidade Petrobras P-26 estão apresentadas na tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Principais Características de P-26

Tipo de unidade	**Semissubmersível (SS)**
Casco	
Comprimento Total	134 m
Largura total	67,20 m
Boca moldada	96,90 m
Pontal moldado	26,40 m
Calados	
Calado de Operação	19,00 m
Calado de trânsito	08,07 m

A Capacidade de Alojamento de P-26 é de 185 pessoas. Este número pode variar em função da fase do ciclo de vida da instalação ou da necessidade de

realização de atividades que requeiram acréscimo de mão de obra, e será determinado pelo número máximo admissível de vagas disponíveis para salvatagem condicionada às regras estabelecidas por regulamentações específicas do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e da Marinha do Brasil.

4. PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA A DESCONTAMINAÇÃO

4.1 LAVAGEM

A lavagem é imprescindível para descontaminação por hidrocarbonetos dos equipamentos e sistemas que estão fora de operação. O tipo de fluido comum a estas lavagens é a água marinha não dessalinizada à temperatura de 80ºC. A lavagem com água salgada é um método usado em situações específicas, principalmente em ambientes marítimos, onde a água doce é escassa.

4.2 INERTIZAÇÃO A VAPOR

A inertização a vapor se caracteriza por um processo que consiste em utilizar gás inerte para realizar a inertização de equipamentos, tubulações e sistemas. Esse processo é realizado para garantir a segurança na execução dos serviços de manutenção que utilizam vapores, impedindo o acúmulo de uma nuvem de gases altamente explosiva. Durante a inertização a vapor, o equipamento ou tubulação é purgado com gás inerte, para deslocar qualquer resíduo de gás combustível, reduzindo o risco de explosão durante a manutenção.

4.3 DRENAGEM E VENTILAÇÃO

A drenagem e a ventilação são processos utilizados para controlar e direcionar o fluxo de líquidos e gases em sistemas industriais:

A drenagem refere-se à remoção de líquidos indesejados de um sistema, como água, óleo e outras substâncias que causem danos ou interfiram no funcionamento adequado do sistema.

A ventilação, por sua vez, envolve a liberação controlada de gases ou vapores de um sistema, seja para aliviar a pressão interna, permitir a troca de gases ou evitar o acúmulo de substâncias nocivas, colabora com a prevenção de explosões

e outros incidentes relacionados à pressurização excessiva de um sistema por meio de ventiladores ou exaustores de sucção.

4.4 RADIOATIVIDADE

Alguns equipamentos possuíam fonte radioativa, um material que emite ou é capaz de emitir radiação ionizante ao liberar substâncias radioativas. Essa radiação pode ser prejudicial para os seres vivos e ao meio ambiente, provocando danos ao material genético das células em contato com o elemento radioativo. As fontes radioativas dos equipamentos foram encaminhadas ao CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear e os rejeitos radioativos poderão ser aferidos no documento Programa de Descomissionamento de Plataforma (PDI de P-26), item 3.7, página 40.

4.5 EXPLOSIVIDADE

A medição de explosividade avalia a concentração de substâncias inflamáveis na atmosfera de ambientes fechados para examinar se há risco de explosão. Essa medição é realizada utilizando medidores de explosividade, que detectam a presença de gases inflamáveis e fornecem uma leitura em porcentagem do limite inferior de explosividade do gás. LIE, sigla para Limite Inferior de Explosividade, é a menor concentração de um gás ou vapor inflamável no ar que pode gerar uma mistura explosiva. Abaixo do LIE (5%), a mistura é muito pobre em combustível para sustentar uma reação de combustão. Acima do LIE (5%), a mistura é rica o suficiente para permitir a combustão. É importante ressaltar que a medição de explosividade deve ser feita de acordo com as normas e procedimentos pré-estabelecidos, levando em consideração o tipo gás inflamável e realizando as devidas correções conforme necessário.

4.6 SULFETO DE HIDROGÊNIO (H_2S)

A medição de H_2S (sulfeto de hidrogênio) está presente em diversas indústrias que lidam com processos químicos, petróleo, gás, tratamento de água e saneamento. O H_2S é um gás tóxico e altamente inflamável, sua presença pode representar riscos significativos à segurança do ambiente de trabalho. Sua medição

é de suma importância mapeando risco a saúde humana, assim como riscos ambientais em vazões descontroladas.

5. METODOLOGIA DAS MEDIÇÕES

Cada equipamento possui suas peculiaridades e especificações. Para a descontaminação por hidrocarboneto, os equipamentos foram lavados com água marinha a 80ºC, monitorados periodicamente o aspecto visual da água de limpeza. Outros instrumentos foram inertizado a vapor, drenados, ventilados e por fim, inspecionados com medições de explosividade e teor de H_2S.

A medição de H_2S (sulfeto de hidrogênio) é um gás tóxico e altamente inflamável, sua presença pode representar riscos significativos para a saúde humana e a segurança do ambiente de trabalho. Os limites de exposição ocupacional ao H_2S são estabelecidos por normas e regulamentos de segurança, como NR-15, que determinam os níveis seguros e permitidos de exposição, sendo recomendado para 8 horas de trabalho, 10 partes por milhão (ppm) de H_2S. Por esse motivo, os resultados serão apresentados por essa unidade de medida, o ppm.

O teor de H_2S é verificado por um equipamento chamado multigás de aspiração portátil, ou medidor de gás sulfídrico, com certificado de calibração em dia.

Antes da realização de qualquer trabalho, as ferramentas, acessórios e EPI (Equipamento de Proteção individual) foram inspecionados, a fim de garantir as perfeitas condições de uso.

Os profissionais de segurança verificam junto às equipes de processo/operação quais são as possíveis frações de gás presentes nos equipamentos de processo para a correta seleção e ajuste dos detectores a serem empregados para monitorar e identificar a presença de gases tóxicos.

Sempre é avaliado, pelo profissional responsável, o local mais apropriado para a realizações das medições. Em alguns casos, as medições não foram realizadas devido às condições de infraestrutura e corrosão dos equipamentos ou por ainda estarem em operação até o fechamento deste relatório.

6. SISTEMAS E EQUIPAMENTOS

6.1 PROCESSAMENTO DE ÓLEO

Em relação ao sistema de processamento de óleo, o P-122302, separador de teste (SG-122302) e o separador atmosférico (SG-122303) se encontravam lavados, inertizados, drenados e ventilados.

O equipamento P-122302 obteve alterações em sua medição de explosividade e teor de H_2S em sua atmosfera, conferindo-lhe o resultado de 15% para explosividade, e 2,25 ppm de H_2S.

O separador atmosférico (SG-122303) não apresentou nenhum risco de explosividade ou presença de H_2S, como mostra a tabela 2, a seguir:

Tabela 2 – Lista de Equipamentos Do Sistema de Processamento de Óleo

EQUIPAMENTO	LAVADO	ÁGUA SALGADA	TEMP. DE LAVAGEM	INERTIZADO A VAPOR	DRENADO E VENTILADO	EXPLOSIVIDADE	H_2S
SG-122302 (Sep. de Teste)	Sim	Sim	80°C	Sim	Sim	_	_
SG-122303 (Sep. Atmosférico)	Sim	Sim	80°C	Sim	Sim	0%	0 pmm
P-GE-514001 A/B/C (Whru dos TG´s)	Não	_	_	_	_	_	_
P-UC-122301 A/B/C-04 (Whru dos TC´s)	Não	_	_	_	_	_	_
P-122302	Sim	Sim	-	-	-	15%	2,5 pmm

Nota: Separador de teste (SG-122302), Whru dos turbos geradores (P-GE-514001 A/B/C) e Whru dos turbocompressores (P-UC-122301 A/B/C-04) se encontravam com os acessos interditados por questões de infraestrutura, portanto, serão considerados contaminados. Os equipamentos mencionados na tabela 2 estavam isolados da planta no momento das medições.

6.2 PROCESSAMENTO DE GÁS

Todos os equipamentos do sistema de processamento de gás se encontram lavados com água salgada, bem como, drenados e ventilados. No entanto, somente a torre absorvedora de glicol (T-123301) e Conjunto *Reboiler* de regeneração do glicol (T-Z-123301) foram inertizados a vapor até o fechamento deste relatório.

No quesito explosividade, bomba de circulação A (MB-123301 A) apresentou 6% de explosividade, 1% acima do LIE, já a bomba de circulação B ((MB-123301 A), Apresentou 23% de explosividade, 18% acima do LIE. Para os demais, não houve detecção de atmosfera explosiva durante as inspeções.

Em relação ao teor de sulfeto de hidrogênio, apenas nas bombas de circulação (MB-123301-A e MB-123301-B) constatam-se presença de H_2S, porém inferior ao recomendado, 0,5 pmm e 3 pmm respectivamente. Para os demais, não houve detecção de H_2S durante as inspeções, como mostra a tabela 3 a seguir:

Tabela 3 – Lista de Equipamentos Do Sistema de Processamento de Gás

EQUIPAMENTO	LAVADO	ÁGUA SALGADA	TEMP. DE LAVAGEM	INERTIZADO A VAPOR	DRENADO E VENTILADO	EXPLOSIVIDADE	H_2S
P-122303 A/B (Resfriador do Gás Produzido)	Sim	Sim	80°C	_	Sim	0%	0 ppm
V-122301 (Vaso de Gás Separado)	Sim	Sim	80°C	_	Sim	0%	0 ppm
P-122304 A/B (Resfriador do Recuperador de Gás)	Sim	Sim	_	_	Sim	_	_
V-122302 (Vaso de Gás Recuperado)	Sim	Sim	_	_	Sim	0%	0 ppm
V-UC-122302 (*Scrubber* de descarga)	Sim	Sim	_	_	Sim	_	_
T-123301 (Torre Absorvedora de Glicol)	Sim	Sim	_	Sim	Sim	0%	0 ppm
T-Z-123301 (Conj. *Reboiler* de Regeneração do Glicol)	Sim	Sim	_	Sim	Sim	0%	0 ppm
V-123301 (Vaso Teg Flash Drum)	Sim	Sim	_	_	Sim	0%	0 ppm
V-123302 (Vaso de Drenagem/Reposição de Teg)	Sim	Sim	_	_	Sim	-	_
P-123301 (Permutador Teg x Teg)	Sim	Sim	_	_	Sim	0%	0 ppm

P-123302 (Resfriador de Teg)	Sim	Sim	_	_	Sim	0%	0 ppm
MB-123301 A (Bomba de circulação de Teg)	Sim	Sim	_	_	Sim	6%	0,5 ppm
MB-123301 B (Bomba de circulação de Teg)	Sim	Sim	_	_	Sim	23%	3 ppm

Nota: O *Scrubber* de descarga (V-UC-122302) e o Vaso de drenagem/reposição de teg compressores (V-123302) estavam com acesso interditados por questões de infraestrutura, portanto, serão considerados contaminados. Os equipamentos mencionados na tabela 3 se encontravam isolados da planta no momento das medições.

6.3 EXPORTAÇÃO DE ÓLEO

Todos os equipamentos listados (Tabela 4), pertencentes ao sistema de exportação de óleo, estavam lavados com água salgada, porém apenas TC-122301 A/B/C se encontrava drenado e ventilado até o fechamento deste relatório, podendo ter ocorrido a drenagem dos demais equipamentos posteriormente.

No quesito explosividade, o lançador de *pig* (LP-122302) e o trecho *topside* do oleoduto P-33 (SDV-122313) apresentaram 20% de explosividade, 15% acima do LIE recomendado. Para os demais, não houve detecção de atmosfera explosiva durante as inspeções.

Nenhum equipamento apresentou detecção de H_2S durante as inspeções, como mostra a tabela 4 a seguir:

Tabela 4 – Lista de Equipamentos Do Sistema de Exportação de Óleo

EQUIPAMENTO	LAVADO	ÁGUA SALGADA	INERTIZADO A VAPOR	DRENADO E VENTILADO	EXPLOSIVIDADE	H_2S
SDV-122311/saída do SG-03	Sim	Sim	-	A drenar	0%	0ppm
MB-122301 A/B/C/D/E	Sim	Sim	_	A drenar	0%	0ppm
LV-122317 A/B	Sim	Sim	_	A drenar	_	_
FV-122309	Sim	Sim	_	A drenar	_	_
LP-122302	Sim	Sim	_	A drenar	20%	0ppm

SDV-122313 (Oleoduto P-33)	Sim	Sim	–	–	20%	0ppm
TC-122301 A/B/C	Sim	–	–	Sim	–	–

Nota: Três equipamentos estavam interditados, são eles: LV-122317 A/B, FV-122309, TC-122301 A/B/C, que apesar de lavados, serão considerados contaminados por ausência de medições devido à interdição por questões de estrutura. A fonte radioativa do TC-122301 A/B/C foi enviada à terra (ver PDI de P-26, item 3.7, página 40). Os equipamentos mencionados na tabela 3 estavam isolados da planta no momento das medições.

6.4 EXPORTAÇÃO DE GÁS

Os equipamentos do sistema de exportação de gás, listados (Tabela 5), estavam lavados com água salgada, drenados e ventilados, não houve inertização a vapor, estavam isolados da planta no momento das medições.

No quesito explosividade, não houve detecção de atmosfera explosiva e nem detecção de H_2S durante as inspeções, como mostra a seguir:

Tabela 5 – Lista de Equipamentos Do Sistema de Exportação de Gás

EQUIPAMENTO	LAVADO	ÁGUA SALGADA	INERTIZADO A VAPOR	DRENADO E VENTILADO	EXPLOSIVIDADE	H_2S
PV-122380	Sim	Sim	–	Sim	–	–
SDV-122326	Sim	Sim	–	Sim	–	–
SDV-122318	Sim	Sim	–	Sim	0%	0 ppm
SDV-122324 (P-37)	Sim	Sim	–	Sim	0%	0 ppm
SDV-122322 (P-35)	Sim	Sim	–	Sim	0%	0 ppm
SDV-1223501 (P-53)	Sim	Sim	–	Sim	0%	0 ppm
LR-1223501 (P-37)	Sim	Sim	–	Sim	0%	0 ppm
LR-1223502 (P-35)	Sim	Sim	–	Sim	0%	0 ppm

Nota: Dois equipamentos estavam interditados, são eles: SDV-122326, SDV-122326, que apesar de drenados, serão considerados contaminados pela impossibilidade de realização das medições por interdição de acesso devido a questões de infraestrutura.

6.5 SEPARAÇÃO DE ÓLEO

Os equipamentos do sistema de separação de óleo, listados (Tabela 6), estavam lavados com água salgada, drenados e ventilados. Houve inertização a vapor, exceto do SG-122301A/B.

No quesito explosividade, não houve detecção de atmosfera explosiva.

Entretanto, ocorreu detecção de H_2S durante as inspeções de 0,5 ppm no equipamento P-122301B, abaixo do recomendado de 10 ppm, como mostra a tabela 6 a seguir:

Tabela 6 – Lista de Equipamentos Do Sistema de Separação de Óleo

EQUIPAMENTO	LAVADO	ÁGUA SALGADA	INERTIZADO A VAPOR	DRENADO E VENTILADO	EXPLOSIVIDADE	H_2S
P-122301A	Sim	Sim	Sim	Sim	0%	0 ppm
P-122301B	Sim	Sim	Sim	Sim	0%	0,5 ppm
SG-122301A/B	Sim	Sim	-	Sim	0%	0 ppm
TO-122301A/B	Sim	Sim	Sim	Sim	0%	0 ppm

Nota: Todos os equipamentos listados na tabela 6 se encontravam isolados da planta, e acessíveis para a realização das medições.

6.6 COLETA DE ÓLEO

O sistema de coleta de óleo se encontra lavado com água salgada, drenado e ventilado, sem detecção de atmosfera explosiva e sem a presença de sulfeto de hidrogênio, como mostra a tabela 7 abaixo:

Tabela 7 – Lista de Equipamentos Do Sistema de Coleta de Óleo

SISTEMA	LAVADO	ÁGUA SALGADA	INERTIZADO A VAPOR	DRENADO E VENTILADO	EXPLOSIVIDADE	H_2S
Coleta de Óleo	Sim	Sim	-	Sim	0%	0ppm

NOTA: Medição realizada à jusante da SDV-122304 (com água) e à jusante da SDV-122305 (vazio).

6.7 GÁS COMBUSTÍVEL

Os equipamentos inerentes ao sistema de gás combustível, mencionados na tabela 8, estavam lavados com água salgada, inertizados a vapor, drenados e ventilados.

As medições de explosividade e H_2S não foram realizadas devido a interdição desses equipamentos por questões de infraestrutura, portanto, serão considerados contaminados.

Tabela 8 – Lista de Equipamentos Do Sistema de Gás Combustível

EQUIPAMENTO	LAVADO	ÁGUA SALGADA	INERTIZADO A VAPOR	DRENADO E VENTILADO	EXPLOSIVIDADE	H_2S
P-513501 (Aquecedor)	Sim	Sim	Sim	Sim	_	_
P-513502 (Resfriador gás)	Sim	Sim	Sim	Sim	_	_
V-513501 (Vaso *Scrubber* de gás combustível)	Sim	Sim	Sim	Sim	_	_

Nota: Todos os equipamentos estavam isolados da plana durante as medições.

6.8 INJEÇÃO DE ÁGUA

No sistema de injeção de água, apenas a desaeradora (D-125101) teve o levantamento completo, incluindo a drenagem e a ventilação. Por sua vez, o Header de injeção foi lavado com água salgada, porém, junto com os demais não foi drenado e ventilado.

No quesito, explosividade, o *Header* de Injeção de água apresentou 34% de atmosfera explosiva, ou seja, com LIE 29% acima do recomendado.

A medição de sulfeto de hidrogênio, na bomba *booster* (MB-125101 A/B/C/D/E), detectou 2,5 ppm de H_2S. Nos demais equipamentos, não ocorreu presença da substância procurada, como mostra na tabela 9 abaixo:

Tabela 9 – Lista de Equipamentos do Sistema de Injeção de água

EQUIPAMENTO	LAVADO	ÁGUA SALGADA	INERTIZADO A VAPOR	DRENADO E VENTILADO	EXPLOSIVIDADE	H_2S
D-125101 (Desaeradora)	Sim	Sim	Sim	Sim	0%	0 ppm
MB-125101 A/B/C/D/E (Bomba *Booster*)	–	–	–	Não	0%	2,5 ppm
FT-125101 A/B/C/D (Filtros do sistema)	–	–	–	Não	0%	0 ppm
FT-125102 A/B/C/D (Filtros do sistema)	–	–	–	Não	0%	0 ppm
Header de injeção de água	Sim	Sim	–	Não	34%	1 ppm

NOTA: Somente a desareadora (D-125101) se encontrava isolada da plana até o fechamento deste relatório.

6.9 INJEÇÃO DE GÁS

A respeito da injeção de gás, as detecções são referentes ao header de gás *lift*, que apresentou detecção de explosividade e sulfeto de hidrogênio, de 1% e 2,5

ppm respectivamente, como mostra a tabela 10, até o fechamento deste relatório, o *Header* de gás *kick-off* se encontrava drenado:

Tabela 10 – Lista de Equipamentos Injeção de gás

EQUIPAMENTO	LAVADO	ÁGUA SALGADA	INERTIZADO A VAPOR	DRENADO E VENTILADO	EXPLOSIVIDADE	H_2S
Header de Gás *Lift*	Sim	Sim	_	Não	1%	2,5 ppm
Header de Gás *Kick-Off*	_	_	_	Drenado	_	_

NOTA: Os equipamentos do sistema de injeção de gás mencionados acima se encontravam isolados da planta.

6.10 SISTEMA DE ALÍVIO *FLARE*

No sistema *flare,* os vasos do *flare* de alta (V-541201) e *flare* de baixa (V-541202) se encontravam lavados, inertizados a vapor, bem como drenados e ventilados. Ambos não apresentaram explosividade e teor de H_2S em suas medições.

As bombas do vaso do *flare* de alta pressão (MB-541201) e a bomba do vaso do *flare* de baixa pressão (MB-541202) do sistema de alívio do *flare* não se encontravam lavadas, porém se encontravam drenadas, até o fechamento deste relatório, como representado na tabela 11 abaixo:

Tabela 11 – Lista de Equipamento *Flare*

EQUIPAMENTO	LAVADO	ÁGUA SALGADA	INERTIZADO A VAPOR	DRENADO E VENTILADO	FONTE RADIOATIVA	EXPLOSIVIDADE	H_2S
V-541201 (*Flare* de Alta)	Sim	Sim	Sim	Sim	_	0%	0 ppm
V-541202 (*Flare* de Baixa)	Sim	Sim	Sim	Sim	_	0%	0 ppm
MB-541201(bomba *Flare* de Alta)	Não	_	_	Sim	_	_	_

MB-541202 (Bomba *Flare* de Baixa)	Não	–	–	Sim	–	–	–

Nota: As bombas do vaso do *flare* de alta pressão (MB-541201) e do vaso do *flare* de baixa pressão (MB-541202) serão considerados contaminados, pelo fato de as medições de explosividade e teor de H_2S não terem sido realizados por questões de acesso. Os equipamentos do flare se encontravam isolados da planta durante as medições.

6.11 ÁGUA OLEOSA

Três equipamentos do sistema de água oleosa se encontram em operação até o fechamento desse relatório, portanto, serão considerados contaminados, exceto o CI-5336500 A/B que já havia sido lavado com água salgada e drenado, apresentou explosividade e teor de H_2S, de 15% e 2,5 ppm respectivamente. A tabela 13 contém dados de lavagem e medições, a seguir:

Tabela 12 – Lista de Equipamentos Água Oleosa

EQUIPAMENTO	LAVADO	ÁGUA SALGADA	INERTIZADO A VAPOR	DRENADO E VENTILADO	EXPLOSIVIDADE	H_2S
MB-533601 A/B (Bombas do *Sloop*)	–	–	–	–	–	–
TD-533601 (Tubo de despejo)	–	–	–	–	–	–
V-5336500 (*Blow Case)*	–	–	–	–	–	–
CI-5336500 A/B	Sim	Sim	_	Drenado	15%	2,5 ppm

Nota: Nenhum equipamento do sistema de água oleosa estava isolado da planta, como também não serão levados, pois sua operação faz-se necessária até a saída da unidade da locação.

6.12 TANCAGEM (ARMAZENAMENTO)

Em relação ao sistema de armazenamento em tanques, até o fechamento desse relatório, apenas os vasos de rejeitos (V-533602), os tanques de armazenamento diesel (TQ P5 e TQS7) e os tanques de distribuição de diesel (TQ-612501 e TQ-612502 A/B) ainda se encontravam em operação e não isolados da planta, pois sua operação faz-se necessária até a saída da unidade da locação. Somente três tanques, o vaso skimer (V-533601), o taque de óleo lubrificante dos Turbos geradores (TQ-GE-514001 A/B/C) e o tanque de óleo lubrificante dos turbos compressores (TQ-UC-122301 A/B/C), haviam sido lavados, drenados, e destes, apenas o vaso skimer (V-533601) se encontrava inertizado a vapor. Os demais, apesar de drenados, não passaram pelos procedimentos de descontaminação por hidrocarboneto e não estavam isolados, no entanto, as medições foram realizadas por abrangência.

No quesito explosividade e teor de H_2S, nenhum tanque apresentou alterações, como mostra a tabela 14, a seguir:

Tabela 13 – Lista de Equipamentos Tancagem

EQUIPAMENTO	LAVADO	ÁGUA SALGADA	INERTIZADO A VAPOR	DRENADO E VENTILADO	EXPLOSIVIDADE	H_2S
TQ-UH-RE-121001A/B (retorno/abastecimento hidráulico dos poços)	Não	_	_	Drenado	0%	0 ppm
TQ-GE-514001 A/B/C (Óleo Lubrificante dos TG's)	Sim	Sim	_	Drenado	0%	0 ppm
TQ-UC-122301 A/B/C (Óleo Lubrificante dos TC's)	Sim	Sim	_	Drenado	0%	0 ppm
TQ-682501-01 (Tanque de Desemulsificante)	Não	_	_	Drenado	0%	0 ppm
TQ-682501-02 (Tanque de Antiespumante)	Não	_	_	Drenado	0%	0 ppm
TQ-682501-03 (Tanque de Inibidor de Incrustação)	Não	_	_	Drenado	_	_

TQ-682501-04 A/B (Sequestrante de H2S)	Não	_	_	Drenado	0%	0 ppm
TQ-682501-05 (Tanque de Ácido Acético)	Não	_	_	Drenado	0%	0 ppm
TQ-682501-06 (Tanque de Inibidor de Hidrato)	Não	_	_	Drenado	0%	0 ppm
TQ-682502-01 (Inibidor de Corrosão da Água de Injeção)	Não	_	_	Drenado	0%	0 ppm
TQ-682502-02 (Tanque de Biocida)	Não	_	_	Drenado	0%	0 ppm
TQ-682502-03 (Sequestrante de Oxigênio)	Não	_	_	Drenado	0%	0 ppm
TQ-682502-04 (Tanque de Tanino)	Não	_	_	Drenado	0%	0 ppm
TQ P5 (Armazenamento Diesel)	Não	Não	_	_	_	_
TQ S7 (Armazenamento Diesel)	Não	Não	_	Drenado	_	_
TQ-612501 (Distribuição Diesel)	Não	Não	_	_	_	_
TQ-612502 A/B (Distribuição Diesel)	Não	Não	_	_	_	_
V-533601 (*Skimer*)	Sim	Sim	sim	Sim	0%	0 ppm
V-533602 (*Sloop* - Rejeitos)	_	_	_	_	_	_

Nota: O tanque inibidor de incrustação (TQ-682501-03), na sexta linha da tabela, se encontrava interditado e as medições não foram possíveis, até o fechamento deste relatório, por questões de infraestrutura, por isso será considerado contaminado.

7. CONDIÇÕES DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO (CO_2)

O Sistema de Combate a incêndio de gás inerte de P-26 é realizado pela dispersão de dióxido de carbono (CO_2), um gás de proteção armazenado em cilindros de alta pressão. As válvulas desses cilindros permitem o controle da liberação do CO_2 por meio de reguladores integrados que ajustam a pressão da vazão do gás em direção a chama combatida.

O Sistema a bordo é composto por dois bancos, um principal e outro reserva, com quarenta e um cilindros de 45 kg de CO_2 cada, e dois cilindros na cozinha,

totalizando 84 cilindros de 45 kg de CO_2 da fabricante *WORDMALD*. A área de cobertura do sistema de combate ao incêndio confere as zonas da sala de painéis essenciais e acomodações, compressores e bombas de água quente, sala de bombas *pontoon* boreste e *potoon* bombordo, painéis normais, geradores de emergência, sala de controle, sala de rádio, sala de telecomunicações, painéis normais e acomodações, sala de carregadores de baterias turbos compressores, sala de carregadores de baterias turbo geradores, sala de bombas de injeção e paiol de tintas.

Em 10 de julho de 2024, a empresa C.M. Couto realizou inspeções nos cilindros de CO_2 de P-26, com validade até julho de 2025, porém não houve checagem da pesagem na referida inspeção, apenas conteúdo dos cilindros principais checado por aparelho indicador de nível (LLI)**.** A Inspeção gerou os dados da tabela 14 e 14.1 a seguir:

14. Informações obtidos pela inspeção anual da C.M. Couto em 2024

Descrição Técnica do Sistema	Dados
1. Fabricante do Sistema	WORMALD
2. Número de cilindros por banco	41
3. Capacidade dos cilindros	45kg
4. Número de cilindros piloto	9
5. Capacidade do Cilindro piloto	45kg
6. Número de linhas de distribuição	16
7. Data do Teste de pressão mais antigo	jul/1998
8. Data do último teste hidrostáticos válido (mês/ano)	abr/2023
9. Ano da troca / fabricação dos mangotes flexíveis	ago/2019
10. Última Inspeção	jul/2024
11. Data da próxima inspeção	07/2025
12. Temperatura dos Cilindros	27º C
13. Perímetro dos cilindros (cm)	86 CM – 87 cm
14. Raio do Cilindro (cm)	43 cm

15. Altura do Cilindro (cm)	142 - 145 cm
16. Fabricante da Válvula de disparo do cilindro	DAB FIRE
17. Modelo de Disparo da Válvula de CO_2	Elétrico e Manual
18. Certificado Do LLI	Medidor de nível - LM600146 – 09/05/2029

14.1. Informações obtidos pela inspeção anual da C.M. Couto em 2024

Inspeção Anual do Sistema de CO_2 As inspeções de acordo com MSC.1 / Circ.1318.	Status
Sistema de liberação e válvulas de distribuição protegidas/bloqueadas.	SIM
Conteúdo dos cilindros principais checado por pesagem.	NÃO
Conteúdo dos cilindros principais checado por Aparelho indicador de nível (LLI).	SIM
Conteúdo dos cilindros piloto checado.	SIM
Data de teste hidrostático de todos os cilindros checada.	SIM
Sistema reconectado, lacrados e etiqueta de Inspeção colocadas. Sistema colocado de volta ao serviço.	SIM

A certificação de inspeção quinquenal do sistema de combate a incêndio (CO_2) foi executada pela empresa Brazil Safity Service em março de 2023. Os testes de Cilindros hidrostestados não foram realizados por estarem em dia, os demais testes

e inspeções foram realizados e aprovados conforme apresentados na tabela 15 a seguir:

15. Resultados obtidos pela inspeção quinquenal da Brazil Safity em 2023

Descrição Técnica dos Componentes Testados	Resultado	Observação
Temperatura do compartimento de CO_2	Aprovado	27º C
Sistema de liberação e válvulas de distribuição (Protegidas de Descarga Acidental)	Aprovado	–
Conteúdo dos cilindros indicado por nível de substância	Aprovado	–
Cilindros especificados de acordo com o RL-0287 2023	Aprovado	–
Cilindros hidrostestados	Não Executado	Teste em dia
Mangotes Flexíveis, substituídos a cada 10 anos	Aprovado	Fabricação: set/2019 Validade: set/2029
Todas as válvulas inspecionadas visualmente	Aprovado	
Inspeção e teste das válvulas de controle a cada 5 anos conforme IMO/MSC.1/Circ. 1318, MSC.1/Circ 1432	Aprovado	Último Teste: mar/2023
Linhas de distribuição, manifold e difusores soprados	Aprovado	Último Teste: mar/2023. Validade: 2 anos. Teste de estanqueidade com aplicação de ar seco ou nitrogênio (N2) conforme IMO.1/MSC. 1318.
Sistema de comando e linhas de ativação inspecionadas e testadas	Aprovado	Comando pneumático e comando manual testados.
Alarmes de advertência (audível\visual)	Aprovado	

Unidade retardadora e tempo de atraso	Aprovado	Tempo de retardo: 30 segundos
Sistema de inundação total e inspecionado	Aprovado	
Portas, dobradiças, fechaduras e parada de ventilação	Aprovado	
Placas de sinalização, advertência e instrução de acionamento do sistema estão claramente identificadas	Aprovado	
Controle de liberação e válvulas de distribuição reconectadas e sistema reposto para serviço	Aprovado	
Instalação selada e etiquetada com data de inspeção afixada	Aprovado	
Inspeção visual da condição física dos componentes	Aprovado	
Verificação de danos e/ou corrosão nos cilindros presentes no sistema	Aprovado	

Nota: O Sistema de combate a incêndio é indispensável para mitigação e controle de chamas sendo crucial a permanência desses equipamentos durante todo o ciclo de vida da unidade marítima, visando sempre a segurança dos que nela tripulam.

8. CONCLUSÃO

O somatório dos equipamentos inspecionados resultou em setenta e três unidades a bordo com possibilidade de inspeção e e/ou descontaminação pelos procedimentos de lavagem, inertização a vapor, não inclusas tegs derivadas (A/B/C/D/E). Desses, até o fechamento deste relatório, oito equipamentos ainda se encontravam em operação e não isolados, devido a necessidade de mantê-los nessa condição até a saída da unidade, sendo, por esse motivo, considerados contaminados. Vinte equipamentos não tiveram suas medições de explosividade e de teor H_2S realizadas, por interdição do acesso devido infraestrutura

comprometida, considerados contaminados. Nesse cenário, quarenta e nove equipamentos tinham a inspeção provável de execução.

Em relação a explosividade, quarenta e dois equipamentos obtiveram resultado de explosividade, com LIE abaixo de 5% contra sete que obtiveram resultados acima do LIE de 5%.

No tocante ao teor de H_2S, todos os equipamentos inspecionados se enquadravam nas recomendações do NR-15, portanto, são considerados descontaminados.

A tabela 16 a seguir, quantifica os equipamentos e procedimentos efetuados:

Tabela 16 – Quantitativo de Equipamentos Descontaminados e Inspecionados

	EQUIPAMENTOS LISTADOS	EM OPERAÇÃO	INTERDITADOS	LAVADOS	INERTIZADOS	DRENADOS E VENTILADOS	A DRENAR	ISOLADOS DA PLANTA	EXPLOSIVIDADE	H_2S
QUANTITATIVO	73	4	20	48	6	37	6	69	49	49

Nota: A exclusão dos equipamentos em operação e com acesso interditado, totalizando vinte e quatro equipamentos, resulta em quarenta e nove equipamentos passíveis de medição, alcançando 100% de inspeções possíveis realizadas até o fechamento deste relatório. Os resultados podem apresentar alterações em data posterior às das medições.

O Sistema de Combate a incêndio por gás inerte de P-26, contendo 84 cilindros de 45 kg de CO_2 a bordo, se encontra com a inspeção anual e a inspeção quinquenal dentro do prazo de validade e com seus componentes testados e aprovados pela CM Couto, empresa responsável pela inspeção anual, e pela Brazil Safity Service, responsável pela inspeção quinquenal do referido sistema.