PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	**Nº:**	A
	CLIENTE: LOEP/LOFF		PÁGINA: 1 de 30
	PROGRAMA: AFRETAMENTO DE EMBARCAÇÕES DE LOGÍSTICA		**NP-1**
	ÁREA: EMBARCAÇÕES SUPRIMENTOS		
DLCM LOEP/LOFF	TÍTULO: **REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES DO TIPO PSV (PLATFORM SUPPLY VESSEL)**		

ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	PROPOSTA AJUSTE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PSV
A	**REVISÃO GERAL**

	Rev 0	Rev A	Rev B	Rev C	Rev D	Rev E	Rev F	Rev G	Rev H
DATA	28/05/20	07/06/22							
PROJETO									
EXECUÇÃO		C5E6							
VERIFICAÇÃO		V949							
APROVAÇÃO		V949							

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

INTERNA

ÍNDICE

1 TERMOS E DEFINIÇÕES 3
2 DISPOSIÇÕES GERAIS 5
3 REQUISITOS GERAIS 6
4 LESGISLAÇÃO E DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS 10
5 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 12
6 REQUISITOS ESPECÍFICOS – POSICIONAMENTO DINÂMICO 14
7 REQUISITOS ESPECÍFICOS – COMPARTIMENTAÇÃO, PROPULSÃO, E CONVÉS 23
8 REQUISITOS ESPECÍFICOS – CAPACIDADES 24

Erro! Indicador não definido.

INTERNA

1 TERMOS E DEFINIÇÕES

1.1 Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições:

- **AFRETADORA –** O que toma uma embarcação a frete ou de aluguel (verificar definições do contrato);
- **AJB –** Águas Jurisdicionais Brasileiras;
- **ASOG – *Activity Specific Operating Guidelines* –** É uma orientação para os limites operacionais, ambientais e de performance dos equipamentos relacionados direta ou indiretamente ao DP de uma embarcação para uma determinada localidade e uma operação específica;
- **CCTV/CFTV –** Circuito fechado de TV;
- **CAMO – *Critical Activity Mode of Operation* –** Orientação sobre a configuração e operação do DP e demais sistemas associados a fim de que nenhuma falha simples exceda a pior falha simples da embarcação;
- **DP – *Dynamic Positioning* –** Sistema de Posicionamento Dinâmico, compreende os sistemas e subsistemas necessários para posicionamento da embarcação (geração/distribuição de energia, propulsão e controle);
- **DGNSS – *Differential Global Navigation Satellite*** System **–** Sistema de posicionamento global operado no modo diferencial;
- **DPC – Diretoria de Portos e Costas**
- **DRILL CUTTINGS (CASCALHO) -** Fragmentos de rocha produzidos pela broca de perfuração com diâmetros médios de 6 mm (0,25"), molhados pelo fluido de perfuração, podendo chegar a 4,9 % do fluido base não aquosa e densidade de até 2,7 g/cm³. Os fragmentos são de origem de rochas sedimentares, principalmente arenito, calcáreo e folhelho. (Para fluido base aquosa o percentual de fluido que molha o cascalho não é relevante, tendo em vista que será adicionado água ao processo de transferência do cascalho).
- **ESTADO OPERACIONAL DEGRADADO –** Diminuição da capacidade operacional da embarcação em função do risco de perda de posicionamento. Inicia-se quando a redundância disponível é menor do que a mínima estabelecida para operação normal nos equipamentos e sistemas relacionados ao DP, função direta do número, configuração, características, modo de falha e taxa de utilização (solicitação de carga) dos equipamentos existentes. Exemplo: condições oceano-meteorológicas adversas que sobrepujem os limites operacionais da embarcação;
- **FRETADORA –** empresa que disponibiliza a EMBARCAÇÃO no mercado para ser afretada.
- **GM –** Distância do centro de gravidade ao metacentro, em qualquer condição de operação;
- **GMDSS –** *Global Maritime Distress and Safety System*
- **GNSS – *Global Navigation Satellite System* –** Sistema de posicionamento e navegação global por satélites;
- **ISM CODE –** International Safety Management Code
- **INMETRO** – Instituto Nacional de Metrologia
- **IMO** – International Maritime Organization
- **IMCA –** International Marine Contractors Association
- **IMR –** Inspeção, manutenção e reparo de estruturas, dutos e equipamentos submarinos.
- **MISSÃO INDUSTRIAL DA EMBARCAÇÂO –** Refere-se à realização das atividades fins com a utilização dos equipamentos e sistemas necessários para atendimento do afretamento contratado;
- **MRU – *Motion Reference Unit* –** Unidade de Movimento Referenciado, sensor tipo IMU baseado em um ou mais eixos;
- **NORMAM –** Normas da Autoridade Marítima Brasileira
- **NLS –** *Noxious Liquid Substance*

- **OLEÔMETRO –** Medidor volumétrico de óleo transferido;
- **PMS – *Power Management System* –** Software ou sistema de gerenciamento de geração e distribuição de energia elétrica;
- **PSC/FSC – *Port/Flag State Control* –** Controle das autoridades estatais de bandeira e portuária.
- **PSV – *Platform Supply Vessel* -** Embarcações de suprimento *offshore*
- **SGE –** Sistema de Geração, Gerenciamento e Distribuição de Energia Elétrica;
- **SRP –** Sistema de referência de posicionamento da embarcação;
- **SIMOPS – *Simultaneous Operations* –** Operações simultâneas de embarcações na mesma localidade;
- **STCW –** Standards of Training, Certification and Watchkeeping
- **TRANSPONDER –** Equipamento utilizado para posicionamento local em sistemas hidroacústicos (via LBL ou SSBL) situados no fundo do mar ou em móveis submarinos;
- **TRIM –** Inclinação longitudinal da embarcação;
- ***TAM* –** É uma orientação sobre o modo de operação baseado no risco de cada operação. Podem haver operações, em determinadas localidades, que permitam a ocorrência de falhas que excedam os limites identificados como a pior simples falha do navio;
- **UEP –** Unidade Estacionária de Produção.
- **UHF – *Ultra High Frequency* –** Banda de frequência para comunicações;
- **UPS – *Uninterruptible Power Supply*** - Unidade de alimentação permanente;
- **UTM –** Universal Transversa de Mercator. Sistema de projeção geodésico;
- **VDR –** Registrador de Dados de Viagem;
- **VHF – *Very High Frequency* –** Faixa de freqüência utilizada por equipamento de comunicação
- ***WCF – Worst Case Failure* –** É a pior falha simples, que leva à perda da redundância do DP.
- ***WCFDI – Worst-Case Failure Design Intent* –** É a pior falha simples de projeto que leve à perda da redundância do DP.

2 DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1 Este documento estabelece os requisitos técnicos mínimos para atendimento das necessidades de contrato para embarcação do tipo especificado no cabeçalho acima.

2.2 As embarcações serão empregadas no apoio às atividades de pesquisa e lavra de hidrocarbonetos e atividades desenvolvidas pela **PETROBRAS**.

2.3 Somente serão aceitas embarcações com idade de até 20 anos. A idade da embarcação será definida pelo período entre a data da abertura da proposta técnica no processo licitatório (data base) e a data constante do primeiro Certificado de Classe emitido pela Sociedade Classificadora.

2.4 Caso a embarcação tenha equipamentos de combate a incêndio (tipo Fire Fighting – FiFi), em sua notação de classe, superiores ao exigidos nesta Especificação, a AFRETADORA terá o direito da utilização irrestrita dos sistemas correspondentes.

2.5 Durante a vigência do contrato, qualquer mudança na notação de classe do navio deverá ser acordada previamente com a Petrobras.

2.6 A embarcação poderá ser utilizada, mediante negociação, em sua capacidade máxima e de todos os seus equipamentos, sem ônus para a Petrobras, mesmo que isso exceda os requisitos mínimos constantes deste documento.

INTERNA

3 REQUISITOS GERAIS

3.1 As embarcações deverão ser entregues à **PETROBRAS** dotadas de todo o equipamento e materiais necessários ao cumprimento das suas funções e conforme legislação em vigor.

3.2 As embarcações deverão estar dotadas de comando a ré do passadiço em adição ao comando principal.

3.3 As embarcações deverão apresentar, por ocasião da entrega à **PETROBRAS**, o casco totalmente limpo e livre de cracas e vida marinha em geral, devidamente comprovado através de certificado de limpeza emitido por empresa devidamente homologada.

3.3.1 O certificado citado no item anterior deverá ser reemitido a cada nova inspeção de classe (intermediária ou de fim de ciclo).

3.4 As embarcações que oferecerem capacidade para transporte e transferência de óleo diesel e/ou água potável, deverão ser necessariamente dotadas de oleômetro e/ou hidrômetro, respectivamente, com seus certificados de aferição emitidos anualmente por empresa especializada e assinados por responsável técnico registrado no CREA.

3.5 Os tanques de água potável deverão estar pintados com esquema de pintura inerte à água, na cor clara e os mesmos não deverão ser contíguos a tanques de óleo diesel, fluidos para utilização em poço (oil base mud, water base mud, etc.) e séptico. Poderão ser contíguos a tanques de lastro.

3.6 As capacidades para transporte e suprimento a serem preenchidas no **ADENDO (ANEXO III.B) - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA EMBARCAÇÃO**, deverão ser as máximas por produto, denotando assim a capacidade volumétrica máxima de transporte do produto descrito, excluindo-se as quantidades necessárias para consumo próprio suficientes de modo que a embarcação seja capaz de ir a porto apenas para as trocas de turma.

3.6.1 A carga paga da embarcação, que é a massa útil transportada deve ser atendida conforme item 3, do **ANEXO III.A, folha 1**. Esta carga, ao ser adicionada ao peso operacional (lastro, peso da tripulação, pertences e etc) não deverá exceder o **TPB** informado da embarcação, exceto quando negociado operacionalmente, conforme possibilidade prevista pelo item 2.6. As condições de flutuabilidade, navegabilidade e estabilidade, conforme os critérios da Sociedade Classificadora, deverão ser mantidas antes e depois do fornecimento dos produtos.

3.7 Cada tanque da embarcação deverá ser levado em consideração no cômputo da capacidade de um só produto, ou seja, mesmo que o compartimento possa transportar mais de um tipo de produto, o seu volume deverá ser considerado uma única vez. Não será permitida a utilização de água salgada como lastro nos tanques de água potável ou de óleo diesel informados no **ADENDO (ANEXO III.B)** para suprimento.

3.8 Para cada produto oferecido, a vazão de descarga deverá ser informada considerando a utilização de uma única tomada de transferência por produto. As vazões de descarga serão medidas à altura manométrica de 60 m. Os mangotes de transferência de produtos (líquidos e graneis sólidos) deverão ser identificados pela cor correspondente, estar acondicionados em cabides próprios e dispor de tampas de vedação para as extremidades de cada segmento de mangote e para as tomadas rígidas das estações de recebimento e fornecimento de produtos. Tais cuidados deverão também ocorrer em relação ao sistema de combate a incêndio da embarcação. Todos os mangotes deverão ser adequados para operação offshore, compatível com o produto transportado, e estar dotados de flutuadores no momento da operação, ou os mesmos serem auto-flutuantes.

3.8.1 A critério da PETROBRAS e mediante limpeza em casos previstos, os tanques poderão ser utilizados com outros produtos.

3.8.1.1 A FRETADORA, quando solicitada pela PETROBRAS, providenciará a limpeza e a destinação final dos resíduos, inclusive eventuais retoques de pintura nos tanques ou silos. O período necessário à limpeza será acordado com a Fiscalização da PETROBRAS. A EMBARCAÇÃO será considerada como em operação durante tal período, desde que a necessidade de limpeza não tenha sido causada por ação ou omissão da FRETADORA e a EMBARCAÇÃO ainda esteja no seu período contratual.

3.9 As embarcações deverão possuir sistema de contenção de óleo diesel derramado junto aos suspiros e às tomadas de recebimento e fornecimento de óleo no convés principal, dotada de bujões de dreno.

3.10 Entende-se por VELOCIDADE DE SERVIÇO a velocidade média obtida pela relação entre a distância e o tempo decorrido em cada deslocamento, excluindo-se os primeiros 30 minutos e os últimos 30 minutos de navegação. A embarcação deverá ser capaz de desenvolver velocidade contínua de serviço para estado de mar até BEAUFORT 5 em qualquer época do ano e durante o decorrer do contrato.

3.11 Deverão existir aberturas de fuga na estrutura do “horse bar”, para que seja possível o deslocamento da tripulação para um local seguro entre a borda falsa e a estrutura do “horse bar”, quando necessário.

3.12 Os olhais e dispositivos de amarração de carga no convés deverão ser certificados e compatíveis com os pesos das cargas transportados na indústria de óleo e gás.

3.13 A embarcação deverá ser dotada de escada de alumínio para uso por sinalizador de porto, para uso como auxílio nos carregamentos de tubos, risers e grandes materiais que possam demandar suporte.

3.14 A Petrobras indicará, durante a execução o contrato, os Portos a serem utilizados nas operações. Toda e qualquer taxa/tarifa necessária para execução das operações de entrada/saída do porto, atracação/ desatracação no berço e carregamento/ descarregamento de materiais são de responsabilidade da FRETADORA.

INTERNA

3.15 A embarcação deverá ser dotada de tomada elétrica, de plugue negativo(fêmea), com acesso em ambos os bordos da embarcação (preferencialmente no costado), capazes de receber energia elétrica do porto, quando atracadas, de modo a serem capazes de permanecer com os geradores auxiliares desligados enquanto estiverem no porto. As tomadas deverão ter especificação de 440V, 60Hz, 250A, trifásica+terra e grau de proteção IP67 ou superior de acordo com a NBR IEC 60529. As instalações deverão também estar de acordo com as normas *IEC/ISO/IEEE 80005-2 Communication Protocol, IEC/ISO/IEEE 80005-3 Low Voltage Shore Connection (LVSC) Systems* ou quaisquer outras normas brasileiras relacionadas, o que for mais restritivo. A embarcação deverá ter seu sistema elétrico preparado para receber energia de terra quando atracada. Não será necessário disponibilizar de imediato o plug fêmea da tomada de recebimento enquanto não for indicado o modelo padrão dos portos pela Petrobras.

3.16 É obrigatório que mulheres e homens tenham camarotes próprios separados.

3.17 **Sistema de Controle de Combustível:**

3.17.1 A embarcação deverá ser dotada de sistema eletrônico de controle e gerenciamento de combustível que forneça o consumo de combustível em tempo real de cada grupo consumidor separadamente, tais como geradores principais e geradores auxiliares, além de medir o volume de diesel carregado e descarregado para transporte.

3.17.2 O sistema deverá ser capaz de medir e registrar a densidade do combustível utilizado e sua temperatura durante a alimentação dos geradores, carregamento e descarregamento. Deverá registrar também o número de horas e estado de funcionamento de cada grupo consumidor individualmente.

3.17.3 O sistema deverá ser capaz de calcular a melhor configuração de geração/distribuição e ajuste de velocidades para consumo ótimo automaticamente. Esta informação deverá ser replicada no passadiço, bem como disponibilizada para a fiscalização da PETROBRAS através de portal via internet.

3.17.4 O sistema deverá ser capaz de detectar discrepâncias no consumo de combustível, tais como interrupção de medição, incompatibilidade entre consumo e tempo de operação dos motores, desconexão do equipamento, leitura inconsistente e tentativa de intervenção nos sistemas de processamento de dados a bordo. Quaisquer dessas discrepâncias devem ser registradas no log do sistema e notificadas de forma automatizada à fiscalização da PETROBRAS via e-mail informado pela PETROBRAS.

3.17.5 A unidade de processamento de dados a bordo deverá ser protegida pelo UPS da embarcação e a contratada deve disponibilizando os dados em tempo real (*online*) para consulta pela PETROBRAS, com histórico mínimo de 90 dias.

3.17.6 O sistema deverá fazer suas medições através de fluxômetros com os seguintes requisitos mínimos:

3.17.6.1 Todos os fluxômetros devem ser do tipo "*Coriolis*" de tamanho adequado com o equipamento consumidor que estarão monitorando, com rastreabilidade de medição de acordo com a norma ISO 9001 e acurácia de 0,15%;

3.17.6.2 Devem ser instalados na posição recomendada pelo fabricante, tanto na linha de entrada quanto na de retorno do equipamento que estão medindo, bem como na linha de

carga/descarga da embarcação. Devem ser equipados também com capacidade de auto-diagnóstico remoto, indicando eventual necessidade de calibração. Os fluxômetros devem ser calibrados de acordo com procedimento aprovado pelo fabricante com periodicidade mínima anual;

3.18 Tanto o equipamento instalado quanto as modificações nas tubulações devem ser aprovados por Sociedade Classificadora.

3.19 Todos os valores de Corrente superficial (correnteza) mencionados neste documento são referentes à corrente média em 10 minutos (média móvel dos últimos 10 minutos) coletados através de correntômetro a 10 metros abaixo da superfície livre. O cálculo da média deve ser vetorial.

3.20 Todos os valores de Vento mencionados neste documento (salvo quando disposto explicitamente contrário) são referentes ao vento médio em 10 minutos (média móvel dos últimos 10 minutos) a 10 metros de altura acima da linha d'água. Inclusive para a escala Beaufort. O cálculo da média deve ser vetorial e contemplar todos os anemômetros disponíveis.

3.21 **Controle e prevenção de Bioincrustações:**

3.21.1 A FRETADORA deverá iniciar os serviços com o casco e as áreas nicho pintados com tinta anti-incrustante livre de estanho, em acordo com a Convenção Internacional Sobre Controle de Sistemas Anti-incrustantes Danosos em Embarcações da IMO de 2001 (AFS/CONF/26), com a NORMAM-401 e suas atualizações.

3.21.2 A FRETADORA deverá iniciar os serviços com o casco e as áreas nicho pintados com tinta anti-incrustante do tipo Copolímero de Auto Polimento (SPC) puro de alto desempenho ou foul release de base silicone ou flúor polímero, visando a navegação sem a necessidade de remoção de bioincrustação dessas estruturas ao longo de 60 meses. A tinta deverá ser desenvolvida considerando a possibilidade de operação estacionária por até 30 dias.

3.21.2.1 A pintura com a tinta anti-incrustante Copolímero de Auto Polimento (SPC) puro de alto desempenho deve ser realizada com a aplicação de 2 demãos, cada uma com espessura de película seca mínima de 175 µm;

3.21.2.2 A pintura com a tinta anti-incrustante foul release de base ou flúor polímero deve ser realizada com a aplicação de 1 demão com espessura de película seca mínima de 150 µm;

3.21.2.3 O esquema de pintura anti-incrustante deve ser aplicado sobre esquema de pintura anti-corrosiva e selante definido pelo fabricante;

3.21.3 Qualquer tinta anti-incrustante a ser aplicada diferente das especificadas no item 3.22 deve ser submetida previamente à avaliação através do TQF (Technical Query Form) para ser avaliado pelo corpo técnico da PETROBRAS, e a aplicação desta estará condicionada à aprovação deste TQF;

3.21.4 A FRETADORA deverá apresentar o anexo emitido pela empresa responsável pela pintura ou fabricante da tinta e assinado pelo técnico responsável, de modo a garantir que as especificações exigidas no item 3.22 foram atendidas.

4 LEGISLAÇÃO E DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS

4.1 As embarcações deverão estar classificadas por Sociedade Classificadora reconhecida pela Autoridade Marítima Brasileira e cumprir todas as recomendações desta Sociedade bem como as normas da autoridade marítima aplicáveis a embarcação.

4.2 Certificação de acordo com a Resolução IMO A.1122(30) – OSV Chemical Code: as embarcações deverão solicitar da Sociedade Classificadora e da Autoridade Marítima Brasileira (DPC) a isenção do subitem 1.1.4 do "CHAPTER 1 – GENERAL" (limite de 800 m³), através de documentação pertinente, de modo a permitir o transporte e fornecimento da soma dos volumes de produtos NLS (caso exigidos no **ANEXO III.A, folha 1**), ao longo de todo o Contrato de Afretamento. Quando aplicável.

4.3 Os certificados estatutários emitidos por conta de Convenções Internacionais pertencentes às embarcações desta licitação deverão atender à legislação e suas atualizações e serem entregues à **PETROBRAS**, quando solicitado.

4.4 As embarcações deverão necessariamente atender a MARPOL 73/78.

4.5 A FRETADORA deve apresentar o Certificado de Anti-incrustante - Certificado de Conformidade para Sistema Anti-incrustante e Registro de Sistemas Anti-incrustantes (Norman-23) da embarcação quando solicitada pela PETROBRAS.

4.6 Os seguintes documentos **deverão ser apresentados** à **PETROBRAS**, sem que isto lhe venha acarretar qualquer ônus, e a embarcação **poderá** ser desclassificada do processo licitatório, a critério da **PETROBRAS**, caso não seja cumprida a exigência:

a) Plano de Arranjo Geral em escala incluindo a instalação propulsora.
b) Plano de Capacidade dos Tanques da embarcação atualizado indicando para cada tanque o volume e o seu respectivo produto;

4.7 Os seguintes documentos, mas não se limitando a estes, **deverão estar disponíveis, quando aplicáveis,** na fase de análise técnica da licitação no recebimento da embarcação e durante o contrato:

a) Certificado de Classe.
b) Cálculo de trim e estabilidade aprovado por Sociedade Classificadora, comprovando o porte bruto da embarcação.
c) Certificado de teste de pressão de mangueiras, assim como dos testes de pressão dos mangotes de fluidos, realizados por empresa especializada e assinados por responsável técnico registrado no CREA, com validade máxima de um ano.
d) Contrato de manutenção do GMDSS.
e) Certificados de STCW da tripulação e Comandante.
f) Certificado de ISM CODE da embarcação e da empresa.
g) Certificado de aferição de oleômetro realizado por empresa especializada e assinado por responsável técnico registrado no CREA, com validade máxima de um ano.
h) Certificado de aferição de hidrômetro realizado por empresa especializada e assinado por responsável técnico registrado no CREA, com validade máxima de um ano.
i) Os equipamentos oleômetro e demais fluxômetros deverão ser montados e aplicados nas embarcações conforme recomendações dos fabricantes.
j) Curvas de performance das bombas de suprimento.

INTERNA

k) Tabelas de sondagem dos tanques aprovada por Sociedade Classificadora.
l) Plano de Manutenção da Embarcação: Informar e comprovar o uso de sistema específico para o Gerenciamento da Manutenção da embarcação, contemplando todos os equipamentos críticos necessários para operação segura e contínua da embarcação.
m) Os controles de aferição e calibração dos equipamentos deverão obedecer aos critérios especificados pelos fabricantes, sem ônus para a PETROBRAS.
n) Licença estação rádio emitida pela bandeira da embarcação.
o) Para os documentos relacionados aos equipamentos de recolhimento de óleo quando aplicável, consultar o item 9.
p) Plano de redes e válvulas.
q) CAMO-ASOG elaborado conforme IMCA M 220.

4.8 Deverá cumprir com as exigências da NR 13 – Caldeiras e Vasos de Pressão.

4.9 Deverá cumprir os requisitos de Telecomunicações contidos na ET-0600.00-5510-762-PPT-151, em sua revisão mais recente.

4.10 A FRETADORA deve atender às Normas para o Transporte de Artigos Perigosos em embarcações em consonância com o IMDG-Code (International Maritime Dagerous Good – Code).

4.11 A FRETADORA deve atender, para transporte de carga radioativa, Normas estabelecidas pelo CNEN – Conselho Nacional de Energia Nuclear.

4.12 A FRETADORA deve atender, para transporte de produto controlado, Normas específicas da Polícia Federal, bem como ao padrão PETROBRAS, da unidade operacional onde estiver desempenhando sua atividade.

4.13 A FRETADORA deve atender às Normas da Autoridade Marítima no que diz respeito ao transporte de cargas perigosas, em especial ao disposto na NORMAM-201.

4.14 A FRETADORA deve estabelecer treinamento específico para todos os empregados envolvidos no transporte de cargas perigosas.

5 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

5.1 A gestão operacional da embarcação, em seus procedimentos internos e manuais, deverá seguir os procedimentos aplicáveis da PETROBRAS e recomendações internacionais de boas-práticas da indústria, conforme definidos nas revisões mais recentes dos documentos abaixo, mas não limitados a:

5.1.1 ANSI/NETA ATS-2009: Standard for acceptance testing specifications for Electrical Power Equipment and Systems.

5.1.2 Publicações ABNT:

- ABNT NBR 15572 – Ensaios Não Destrutivos – Termografia;
- ABNT NBR 5383-1: Máquinas elétricas girantes. Parte 1: Motores de indução trifásicos – Ensaios;

5.1.3 Publicações IMCA:

- IMCA M 103, Guidelines for the design and operation of dynamically positioned vessels;
- IMCA M 109, A guide to DP-related documentation for DP vessels;
- IMCA M 117,The training and experience of key DP personnel;
- IMCA M 125, Safety interface document for a DP vessel working near an offshore platform;
- IMCA M 166,Guidance on failure modes and effects analysis (FMEA);
- IMCA 182, Guidelines for the Safety Operation of DP Offshore Supply Vessels;
- IMCA M 190, Guidance for developing and conducting annual DP trials programmes for DP vessels;
- IMCA M 196, Guidance on the design, selection, installation and use of uninterruptible power supplies on-board vessels;
- IMCA M 203, Guidance on simultaneous operations (SIMOPS));
- IMCA M 205, Guidance on operational communications;
- IMCA M 206, A guide to DP electrical power and control systems;
- IMCA M 220 Guidance on operational activity planning;
- IMCA C 002 Guidance on competence assurance and assessment: Marine Division;

5.2 Publicações MTS:

- MTS DP Vessel Design Philosophy Guidelines Part 1 and Part 2;
- MTS DP Operations Guidance Prepared Through the Dynamic Positioning Committee of the Marine Technology Society to Aid in The Safe And Effective Management of DP

Operations Part 1 and Part 2;

- TECHOP_GEN_01, Technical and Operational Guidance - Power Plant Common Cause Failures;
- TECHOP_ODP_01_(D), Technical and Operational Guidance - FMEA Testing;
- TECHOP_ODP_02_(D), Technical and Operational Guidance - Blackout Recovery;
- TECHOP_ODP_03_(D), Technical and Operational Guidance - Evaluation of Protection Systems;
- TECHOP_ODP_04_(D), Technical and Operational Guidance - FMEA Gap Analysis;
- TECHOP_ODP_05_(O), Technical and Operational Guidance - DP Operations Manual;
- TECHOP_ODP_06_(D), Technical and Operational Guidance - DGNSS Position Reference Sensors;
- TECHOP_ODP_08_(D), Technical and Operational Guidance - Annual DP trials and Gap Analysis;
- TECHOP_ODP_09_(D), Technical and Operational Guidance - A Method for Proving the Fault Ride-Through Capability of DP Vessels with HV Power Plant;
- TECHOP_ODP_10_(D), Technical and Operational Guidance - External Interfaces;
- TECHOP_ODP_11_(D), Technical and Operational Guidance - Cross Connections;
- TECHOP_ODP_12_(O), Technical and Operational Guidance - Defining Critical Activities Requiring Selection of Critical Activity Mode;
- TECHOP_ODP_13_(D), Technical and Operational Guidance - Control Power Supplies and Auto Changeovers;
- TECHOP_ODP_14_(D), Technical and Operational Guidance - PRS and DPCS Handling of PRS.

INTERNA

6 REQUISITOS ESPECÍFICOS – POSICIONAMENTO DINÂMICO

6.1 A embarcação deverá possuir **Notação DP** equivalente a IMO **Classe 2**, Certificação de acordo com a Resolução IMO A.673(16), bem como o "International Air Pollution Prevention Certificate" (IAPP - Anexo VI da Marpol 73/78)*.

6.2 A embarcação e seu Sistema de Posicionamento Dinâmico, assim como subsistemas e procedimentos operacionais associados, devem atender as regras e recomendações da IMO (*International Maritime Organization*), IMCA (*International Marine Contractors Association*), NORMAM (Normas da Autoridade Marítima Brasileira), da respectiva Sociedade Classificadora (ABS, DNV-GL, LRS, BV etc.) e, no que for pertinente, do MTS (*Marine Technology Society*), nas suas versões mais atualizadas.

6.3 Para as embarcações, deverão ser observados os procedimentos, orientações e testes previstos na publicação da IMO (International Maritime Organization) IMO MSC1/Circ.1580 (Guidelines for vessel with dynamic positioning systems) na publicação da IMCA (International Marine Contractors Association) IMCA 182 (International Guidelines for the Safe Operation of Dynamically Positioned Offshore Supply Vessel), e nas regras correlatas atualizadas da Sociedade Classificadora da embarcação. A notação correspondente deverá estar incluída na menção de classe da embarcação.

6.4 O sistema DP deverá ser capaz de manter automaticamente o posicionamento e o aproamento da embarcação, intacta ou degradada, até a pior simples falha de projeto. Mesmo que a embarcação tenha sido construída com base na IMO-MSC Circular 645, o item 4 da IMO-MSC Circular 1580 deverá ser atendido, incluindo, mas não se limitando à atualização dos ASOG.

6.5 A embarcação FRETADORA deverá apresentar um plano para cada atividade específica durante as suas operações offshore (também conhecido como ASOG – Activity Specific Operating Guidelines) englobando os casos de falha simples de seus sistemas e equipamentos (incluindo sensores) e suas consequências para a atividade específica em que foi FRETADORA incluindo, além das falhas de equipamentos, condições ambientais, visibilidade, aproamento e deriva. Cada atividade deve ser considerada para cada grau de criticidade: verde (operação permitida), azul (atenção), amarelo (parar operação) e vermelho (iniciar procedimento de emergência). O procedimento de emergência deve estar descrito neste plano de atividade específica.

6.6 Antes do início das operações, a PETROBRAS entregará à FRETADORA o GUIA PARA OPERAÇÕES ENTRE EMBARCAÇÕES DE APOIO MARÍTIMO E UNIDADES MARÍTIMAS e segui-lo integralmente durante todo o período contratual.

6.7 A FRETADORA deve possuir e apresentar os seguintes Certificados/Documentos listados a seguir. Toda a documentação deve ser apresentada para a PETROBRAS pelo menos 30 dias antes dos testes de aceitação, se demandado, bem como estarem disponíveis e atualizados durante a vigência do contrato.

6.7.1 Certificado comprovando a classe do Sistema de Posicionamento Dinâmico, de acordo com a IMO MSC/Circ.645 e/ou IMO MSC.1 Circular 1580;

6.7.2 Diagrama *Capability Plot*, elaborado segundo o código IMCA 140. Os diagramas devem demonstrar atendimento às condições ambientais contratuais indicadas no item 6.4;

6.7.2.1 O calado utilizado para o estudo do DP Capability Plot deverá ser maior ou igual ao calado máximo informado em contrato.

6.7.2.2 A apresentação de documento Capability Plot que atenda aos requisitos dispostos não isenta a FRETADORA de atender, durante as operações, aos requisitos mínimos definidos nos itens 6.4 e 6.17.1.

6.7.3 FMEA completo em um ou mais documentos (contendo descritivo, testes de mar e final) para o Sistema de Posicionamento Dinâmico (controle do DP, propulsão, geração e distribuição de energia);

6.7.4 Diagramas elétricos unifilares do sistema de geração e distribuição elétrica;

6.7.5 Balanço de Cargas Elétricas completo (geração e todos os principais consumidores);

6.7.6 Diagrama com Topologia/ Arquitetura do Sistema DP (incluindo os principais equipamentos / redes etc.)

6.7.7 Manual de Operações DP da embarcação (indicando as configurações de CAMO, TAM, ASOG e SIMOPS);

6.8 Sistema de Registro de Dados

6.8.1 A embarcação deverá dispor de sistema de aquisição, armazenamento (datalogger) e disponibilização das informações do sistema DP (Controle do DP, controle de propulsão e PMS).

6.8.1.1 O Sistema deverá ser capaz de registrar (gravar) a tela do sistema DP e montar vídeo com as imagens registradas de todo o tempo de operação (playback).

6.8.1.2 A embarcação deverá ser capaz de fazer o espelhamento da tela do sistema DP através de split VGA e permitir a visualização remota em tempo real da tela do sistema pela fiscalização da Petrobras.

6.8.2 Deverá ser possível montar gráficos de tendência (*trends*), imprimir, exportar e visualizar os dados via softwares abertos ou compatíveis com o MS Office e o registro de gravação deve compor um histórico de, pelo menos, 30 dias. Em caso de ocorrências, deve ser enviado relatório contendo análise e compilado dos dados em até 5 dias úteis. Os dados devem incluir, mas não se limitar a:

6.8.2.1 Tensão, corrente, frequência, potência ativa e reativa dos geradores e do sistema de distribuição de energia elétrica;

6.8.2.2 Potência consumida pelos thrusters, totais e individuais, rotação, passo (pitch) e direção/ ângulo dos thrusters, propulsores principais e leme (comando e feedback), quando aplicável;

6.8.2.3 Parâmetros principais de pressão e temperatura dos motogeradores e dos motores de thrusters, assim como dos seus elementos principais associados;

6.8.2.4 Status dos dispositivos de interrupção (disjuntores, contatores etc.) dos geradores, thrusters, transformadores e de interligação e demais parâmetros essenciais para o controle do posicionamento dinâmico da embarcação;

6.8.2.5 Status dos sistemas de UPS para alimentação do controle de geração e propulsão e dos circuitos de interligação entre estes.

6.8.2.6 Informações dos sensores de vento, aproamento e sensores de movimento;

6.8.2.7 Informações da correnteza calculada pelo DP, posição da embarcação disponibilizada

pelos sistemas de referência e calculada pelos controladores de DP, status de cada sistema de posicionamento, além do controle do DP, controle do joystick independente e controle da propulsão.

6.8.2.8 Lista de eventos e alarmes do sistema de controle do DP, do controle da propulsão e do PMS.

6.8.2.9 O VDR deverá gravar os dados de forma autônoma, sem necessitar de ação direta do operador para os registros.

6.8.3 O relógio interno do sistema de aquisição eletrônico de dados deve ser sincronizado com o relógio do Sistema de Gerenciamento de Energia (PMS), com o relógio do controle de DP, com relógio do CFTV, com o relógio do controle dos sistemas da missão industrial da embarcação e com os relógios dos relés de proteção. Para tanto, deverá ser utilizado como referência a hora local ou GMT.

6.9 Sistema de Geração e Distribuição de Energia (SGE)

6.9.1 A capacidade de Geração, Gerenciamento e Distribuição de Energia (SGE) deverá ser dimensionada de tal modo que possibilite a execução das atividades previstas em contrato em condições de total segurança operacional e sem interrupções. Em nenhum momento poderá existir falha isolada, em qualquer equipamento do SGE, que resulte em out e/ou perda de posição. Na ocorrência de qualquer falha, a configuração e a redundância do sistema, em termos de equipamentos isolados, deverão ser capazes de manter o posicionamento estável da embarcação.

6.9.2 O Sistema de Geração e Distribuição de Energia (SGE) deve possuir um sistema de gerenciamento de energia (PMS - *Power Management System*) para realizar as tarefas de supervisão, automação e controle dos elementos principais da planta de geração e distribuição de energia. As funções mínimas requeridas do PMS são:

6.9.2.1 Controle remoto de partida e parada de motores diesel e grupos motogeradores em qualquer configuração de operação dos barramentos do sistema elétrico;

6.9.2.2 Controle remoto dos disjuntores de geradores, de interligação dos transformadores e alimentadores de grandes cargas conectados aos barramentos da geração principal;

6.9.2.3 Modo de divisão de carga ativa assimétrica de geradores para possibilitar manutenção ou teste;

6.9.2.4 Partida e conexão automáticas de grupos motogeradores;

6.9.2.5 Exibição de eventos e alarmes referentes aos sistemas de geração e distribuição de energia, auxiliares, de propulsão e de UPS e baterias, com alarmes sonoros e visuais;

6.9.2.6 Telas que permitam visualização e acompanhamento pelo operador dos status detalhados com parâmetros operacionais relevantes de: motores diesel, geradores, sistemas de resfriamento, dos grandes motores elétricos, óleo combustível, óleo lubrificante, ar comprimido, sistemas de UPS e baterias;

6.9.2.7 Funções de prevenção de blackout: limitação ou redução de potência de VFD de thrusters e propulsores e outras grandes cargas e inibição de partida de grandes cargas, esta última somente quando for aplicável.

6.9.3 As demais funções existentes no PMS devem estar adequadamente configuradas conforme documentos de projeto (estudo de coordenação e seletividade da proteção, descrições funcionais/ filosofias de operação do sistema elétrico e do PMS etc.) de modo a funcionar com informações corretas e confiáveis conforme o esperado.

6.9.4 Em condição de carregamento máximo, o PMS não deve limitar a potência máxima dos geradores em menos de 95% da sua potência nominal. Qualquer imposição de limitação da potência máxima dos geradores, transformadores ou thrusters programada na lógica do PMS ou de outro sistema de controle deve ser considerada nas análises de "*DP Capability Plot*" e no Balanço de Cargas Elétricas.

6.9.5 Caso a embarcação mantenha os barramentos da geração principal interligados enquanto em modo DP, essa configuração deverá ser projetada para esse modo de operação, incluindo-se o seu sistema de proteção. Deverão ser seguidas as recomendações apresentadas na última versão do documento *"TECHOP_ODP_09 – A Method for Proving the Fault Ride-Through Capability of DP Vessels with HV Power Plants" da "Marine Technology Society"* (MTS), além de comprovada a notação de classe (emitida pela Sociedade Classificadora) CBT/CBS (DNV-GL), EHS-P (ABS) ou equivalente. Deverá ainda atender os seguintes requisitos:

6.9.5.1 A embarcação deverá comprovar a capacidade de operação com os barramentos interligados e capacidade do *tie breaker* de abrir a tempo de prevenir blackout mediante teste de fábrica dos painéis de distribuição conforme preconizado na NR-10 e NBR IEC 61439-1 para painéis de baixa tensão.

6.9.5.2 O modo de operação DP com barramentos interligados deverá constar no CAMO-ASOG aprovado pela Petrobras.

6.9.5.3 Para embarcações cujas Classificadoras não possuam notação de classe específica para operação com barramentos interligados, serão aceitos sistemas dotados de proteções ao nível de AGP (Advanced Generator Protection) e recomendações da norma IEEE Standard C37 e seus subitens aplicáveis.

6.9.5.4 Independentemente da comprovação da capacidade de operação com barramentos principais interligados, este modo de operação só deve ser utilizado com prévia autorização da fiscalização da Petrobras.

6.9.6 Os sistemas de UPS para alimentação do controle de geração e propulsão deverão estar localizadas em salas climatizadas. Caso não seja possível, as ações adotadas para lidar com a redução da vida útil devem constar do Plano de Gestão da Manutenção.

6.9.7 O SGE deve estar documentado, com suas funções de controle e proteção configuradas para a operação contínua e segura, dentro da classe DP esperada.

6.9.8 Deverão ser fornecidos pela FRETADORA os diagramas unifilares necessários à completa compreensão do sistema elétrico, desde os painéis de geração principal até os painéis principais de iluminação com indicação de todas as cargas. As cargas dos sistemas de UPS precisam ser detalhadas.

6.9.9 O Balanço de Cargas Elétrica deve apresentar o seguinte conteúdo mínimo:

6.9.9.1 Introdução resumindo a configuração do sistema elétrico considerada para cada análise de cada um dos cenários de operação (quantidade de geradores operando, thrusters em operação, principais equipamentos da missão industrial em operação, etc.);

6.9.9.2 Análise de condições de carregamento máximo para os principais cenários de operação da embarcação: trânsito / navegação, manobra (aproximação de estruturas e embarcações), modo DP em standby, modo DP nas operações da missão industrial, modo DP no pior caso de falha, emergência e atracado no porto;

6.9.9.3 Resumo indicando o carregamento máximo dos geradores e transformadores para cada cenário de operação, indicando o percentual de carregamento em relação a potência nominal;

6.9.9.4 Especificamente para os thrusters, para os cenários de operação em modo DP, a potência máxima consumida a ser considerada deve ser obtida do estudo de "DP Capability Plot" para a condição ambiental definida na seção 11.1 não devendo, entretanto, ser inferior a potência disponível dos geradores.

6.9.10 Deve ser apresentada, quando solicitada, Filosofia de Operação do Sistema elétrico descrevendo todas possíveis configurações de operação do sistema associadas a cada uma das principais atividades / operações da embarcação, detalhando informações tais como: quantidade de geradores operando, status dos disjuntores de interligação, thrusters em operação, principais equipamentos da missão industrial em operação, etc. Nessa filosofia, também devem ser descritas resumidamente as lógicas de intertravamento e das principais manobras do sistema elétrico (sincronismo manual e remoto de geradores e barramentos, transferência de carga entre barramentos em situação de contingência, etc.).

6.9.11 Devem ser apresentados à PETROBRAS, quando solicitado, os seguintes estudos avaliando todo sistema elétrico principal e de emergência de forma integrada, desde os painéis de geração principais até os painéis principais de iluminação, incluindo todos os equipamentos do sistema DP e da missão industrial a qual a embarcação se destina: Estudo de Curto-Circuito; Estudo de Coordenação e Seletividade da Proteção.

6.10 Operadores de Praça de Máquinas

6.10.1 Os operadores do PMS devem possuir familiarização com as particularidades da embarcação e treinamento do fabricante, ou de profissional habilitado pelo fabricante com o sistema operacional utilizado, incluindo procedimentos operacionais utilizados a bordo.

6.10.2 Durante a operação da embarcação, deve sempre estar na sala de controle de máquinas um operador qualificado/habilitado na interpretação e uso do sistema, com experiência na embarcação ou em sistema similar.

6.10.3 A composição das equipes de máquinas a bordo e seus turnos de trabalho têm como referência as orientações IMCA M 117 Capítulo 5, IMCA 182 e requisitos desta especificação técnica.

6.11 Operadores de DP

6.11.1 A FRETADORA deve sempre manter a sala de controle de DP guarnecida por operadores de DP qualificados por entidade reconhecida pela IMO para operação da embarcação afretada. Os operadores devem possuir Certificado de Operador de Posicionamento Dinâmico *(DPO "Certificate")* dentro do prazo de validade e "*Log Book*" atualizado atendendo as recomendações do IMCA.

6.11.2 Os operadores devem possuir familiarização com as particularidades da embarcação e treinamento do fabricante com o sistema operacional utilizado. Adicionalmente, devem possuir domínio dos procedimentos operacionais utilizados a bordo.

6.12 Funcionalidades adicionais do software DP

6.12.1 Possuir, no software dos controladores do DP, as funções de:

6.12.1.1 Geração de Diagramas de Capabilidade on-line ('Capability Plots' ou 'DP footprints') capazes de simular falhas de thrusters, geradores ou barramentos, tanto para condições 'on-line' (existentes no momento da análise) quanto para condições hipotéticas (condições ambientais manualmente definidas para vento, corrente e onda) para envio à fiscalização da Petrobras em caráter imediato ou em prazo acordado.

6.13 Sistemas de Referência de Posição

6.13.1 Absoluto

6.13.1.1 No mínimo 02 (dois) sistemas de posicionamento por satélite (DGNSS), independentes e alimentando simultaneamente os controladores DP.

6.13.1.2 Cada DGNSS deve possuir telas de monitoramento individual com recursos para monitoramento do posicionamento e da deriva da embarcação.

6.13.1.3 Cada DGNSS deve possuir redundância nos diferentes sinais de correção, sendo pelo menos uma correção via satélite e uma correção via rádio (com alcance abrangendo todo o cenário operacional – exemplo: IALA-MRB).

6.13.2 Relativo

6.13.2.1 A embarcação deve possuir um sistema de posicionamento relativo baseado em sinal de **laser**, com possibilidade de uso simultâneo de, pelo menos, dois alvos-refletores instalados na embarcação assistida ('multitarget'). Deverá ser dotado de dispositivos emissores de raios laser para rastreamento de pelo menos dois alvos-refletores do tipo prisma, fornecidos e mantidos pela FRETADORA, os quais deverão ser instalados na Unidade Marítima. Além de monitorar uma distância pré-determinada entre a embarcação e a unidade marítima, o sistema deverá ser capaz também de monitorar o ângulo entre os eixos longitudinais da unidade marítima e da embarcação. O sistema escolhido pode ser, por exemplo, dos modelos Cyscan ou Fanbeam. O sistema de posicionamento relativo baseado em laser deve possuir proteção contra a incidência de luzes ocasionais, caso suscetível a elas.

6.13.2.2 A embarcação deve possuir um sistema de posicionamento relativo baseado em sinal de **radar**, o qual deve possuir código de ID para identificar diferentes alvos através de sinal

digital através de uso simultâneo de, pelo menos, dois alvos-refletores instalados na embarcação assistida (‘multitarget’). O sistema escolhido deve ser compatível com RADius ou RadaScan.

6.13.2.3 A FRETADORA deve prover e manter a quantidade de transponders necessários para uma operação segura, os quais devem ser instalados na plataforma assistida. Além disso, deverá prover a quantidade necessária de sobressalentes de forma a não comprometer a continuidade das operações.

6.13.2.4 Para operações próximas a unidades flutuantes (embarcações, UEPs etc.), os dois sistemas relativos supracitados devem estar ativosno modo “follow target” ou modo de operação compatível.

6.14 FMEA (“Failure Mode and Effects Analysis”)

6.14.1 O Sistema de DP (controle, propulsão e geração) deve ter sido submetido a uma análise de confiabilidade do tipo FMEA ("*Failure Mode and Effects Analysis*") que deve ser iniciada na fase de projeto, dentro da condição ambiental reinante e de acordo o capability da embarcação. Deve ser executada por entidade qualificada, independente do estaleiro, do Armador, da Sociedade Classificadora e dos fornecedores de equipamentos e com experiência na elaboração de estudos FMEA de embarcações DP Classe II. A elaboração do FMEA deve seguir as recomendações do MTS e do IMCA associadas, tanto no desenvolvimento das análises de falha quanto nos testes de campo.

6.14.2 O documento deve conter uma análise teórica do sistema de posicionamento dinâmico com detalhamento de todas as configurações de operação em modo DP que a embarcação esteja projetada a operar e dos sistemas de DP até o nível de componente, incluindo equipamentos auxiliares, com seus modos de falha e respectivos testes de campo *(FMEA Proving Trials*) para comprovação das premissas iniciais.

6.14.3 Os testes de campo do FMEA devem ser realizados nas configurações operacionais do sistema elétrico que a embarcação esteja projetada para operar em modo DP: barramentos de geração principal segregados (duas ou mais ilhas de geração) ou interligados (única ilha de geração), em diferentes condições de carregamento.

6.14.4 Do mesmo modo, os testes de campo do FMEA devem ser realizados nos modos disponíveis de controle de DP utilizando sistemas de referência de posicionamento absolutos e relativos utilizados em condições reais de operação.

6.14.5 Na versão final do FMEA as conclusões e recomendações devem conter todas as não-conformidades identificadas tanto na parte teórica quanto nos testes de campo, classificadas conforme sua criticidade, identificando as consequências e a urgência da solução a ser adotada. Deve também ser entregue pela FRETADORA uma versão atualizada das ações realizadas para cumprir as recomendações do estudo.

6.14.6 Análises adicionais do tipo FMEA devem ser executadas caso sejam requeridas pela PETROBRAS ao longo do contrato em caso de: incidentes relacionados ao DP, operação em configurações do sistema DP diferentes dos avaliados na última revisão do FMEA situações que comprometam a confiabilidade da embarcação quanto à atividade-fim ou instalação de novos equipamentos e implementação de melhorias ("*upgrade*").

6.14.7 Deverão ser analisados os sistemas auxiliares, adicionalmente ao preconizado na IMO Circ.645 ou IMO MSC. 1 Circular 1580, incluindo combustível, resfriamento, pré-aquecimento, pré-lubrificação, lubrificação e hidráulico / pneumático / elétrico de atuação.

6.14.8 Os testes *FMEA Proving Trials*, devem ser concluídos antes da aceitação da embarcação e a versão final do documento a ser enviado à PETROBRAS deve informar sobre os testes realizados, seus resultados e as recomendações oriundas desses testes. Os testes executados devem refletir a condição operacional da embarcação e não se limitar à comprovação de atendimento aos requisitos de Classe. A seu critério, a PETROBRAS poderá refazer alguns testes do *FMEA Proving Trials* durante a aceitação da embarcação. Todos os sistemas e equipamentos devem ser analisados considerando-se o nível de redundância dos equipamentos críticos do Sistema DP, o grau de criticidade da falha e a potencial existência de *cross connections*.

6.15 A FRETADORA deve realizar as manutenções preventivas e preditivas nos equipamentos do sistema de Posicionamento Dinâmico, com sistema de uso reconhecido na indústria de petróleo e/ou de uso geral em todas as embarcações da própria empresa.

6.16 Todos os sistemas e subsistemas de DP (controle, propulsão, geração e distribuição de energia) devem constar no plano de manutenção, que deve possuir pelo menos: instruções para execução das atividades, registros de atividades relevantes, ferramenta para planejamento das manutenções, exportação de listas de manutenções filtradas (ex: vencidas, a vencer, de determinado componente).

6.17 **CONDIÇÕES LIMITES PARA A OPERAÇÃO DA EMBARCAÇÃO EM POSICIONAMENTO DINÂMICO**

6.17.1 A embarcação deve operar, em um aproamento determinado, até as condições limites de onda, vento e correnteza que resultem na degradação da redundância do sistema DP, ou seja, nas condições ambientais em que a embarcação não disponha mais de reserva propulsiva para manter o posicionamento dinâmico e a segurança das operações após a ocorrência do pior caso de simples falha previsto no FMEA.

6.17.2 A FRETADORA deverá produzir documento CAMO / ASOG conforme IMCA M 220 e este documento deverá ser submetido à aprovação da AFRETADORA antes do início das operações.

6.17.3 A embarcação deve possuir sistema *DP Capability Plot On line* instalado a bordo. Este sistema deve estar corretamente configurado pelo fabricante e indicar se a embarcação está operando dentro dos limites operacionais supracitados.

INTERNA

7 REQUISITOS ESPECÍFICOS – COMPARTIMENTAÇÃO, EQUIPAMENTOS, PROPULSÃO E CONVÉS

7.1 Os tanques quando destinados a óleo diesel, oil base mud, water base mud, drilling brine, soluções a base de glicerina, olefina, cloreto de cálcio, brometo de cálcio não deverão permitir que em alto mar, venham derramar tais fluidos pelos suspiros considerando as condições ambientais da Plataforma Continental brasileira. Portanto, os volumes dos tanques deverão ter um limite de 96% estando aí incluídos os solicitados na folha 1, **ANEXO III.A**.

7.2 As embarcações deverão possuir pressostato de baixa pressão atuando diretamente na bomba de transferência de óleo diesel com set point ajustável. O pressostato deverá estar temporizado para desarmar, após a pressão cair abaixo do set point ou atingir valor superior ao set point.

7.3 A embarcação deverá ser dotada de redes, bombas e compressores dedicados às segregações existentes.

7.4 A embarcação deverá ter bomba pneumática portátil capaz de atuar com baixas vazão de bombeio, para casos de bombeios internos ou enchimento de recipientes e embalagens, de forma controlada na embarcação.

7.5 O passadiço deverá ser equipado com sensor de movimento com alarme de homem morto configurado para alarmar no máximo após 5 (cinco) minutos (deslocamento de 0,83 milhas, aproximadamente 1500m) sem perceber movimentos. Após 1 minuto de acionamento do alarme no passadiço, caso não tenha sido desativado, o alarme deverá soar/ser audível também nas seguintes áreas: camarote do Comandante, do Imediato e Refeitório. O sistema deverá registrar e reportar qualquer desligamento ou alteração dos sistemas de alarme de homem morto e alerta de colisão.

7.6 Deverão existir a bordo detectores portáteis para H2S e Hidrocarbonetos, devidamente certificados e calibrados, em quantidade suficiente, mas não inferior a 02 (duas) unidades, a fim de que seja possível o monitoramento constante dos gases na embarcação, principalmente quanto à concentração de H2S, explosividade (LEL%), monóxido de carbono (CO) e Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) durante toda a operação dentro dos 500 metros (ou 1500 metros nas Unidades gerenciadas pelo SCC-CO2) de proximidade com a unidade marítima, ou a partir de cargas acondicionadas no convés.

INTERNA

8 REQUISITOS ESPECÍFICOS – CAPACIDADES

(AS SEGREGAÇÕES ABAIXO DEVEM SER REVISADAS DE ACORDO COM O OBJETIVO DE CADA LICITAÇÃO)

8.1 Sistema de Produtos Líquidos: SEGREGAÇÕES

8.1.1 O carregamento e o descarregamento dos produtos líquidos, no que concerne aos volumes transferidos, deverão ser automatizados, controlados através de painéis a serem instalados na sala de controle e no passadiço. O sistema deverá prover em tela um software de fácil interface de forma que o operador possa selecionar a programação de carregamento e descarregamento. O painel de controle deverá prover ao operador uma fácil visualização do que está ocorrendo com os tanques em tempo real, segundo a programação escolhida pelo operador. O sistema deverá prover alarmes sonoros a serem acionados conforme percentuais de enchimento dos tanques definidos pelo operador bem como alarmes sonoros para o caso da pressão do sistema **(rede da embarcação + rede da unidade marítima) atingir valor acima do programado pelo operador (mangotes classe 150 psi).**

8.1.2 **Capacidade dos Tanques:** a capacidade mínima de produtos líquidos **para suprimento** será de acordo com os valores do **ANEXO III.B do respectivo processo de contratação**. Cada segregação deve estar adequada para operar com os requisitos exigidos na especificação técnica. Em relação ao volume a ser carregado, este poderá ser reduzido caso a densidade do fluido exceda 1,68 g/cm³, desde que comprovada a necessidade para a embarcação. Assim, deve ser carregado o volume máximo solicitado em contrato, quando demandado, para fluidos de densidades menores ou iguais a 1,68 g/cm³ e, para densidades maiores, o carregamento de determinado tanque poderá ser proporcional ao limite estrutural do tanque, considerando os limites estruturais e operacionais dos tanques.

8.1.3 **Tipos de Produtos Líquidos:**

Segregação – Fluido A **Fluido sintético (Oil Base Mud) (NLS – Noxious Liquid Substance)**
Características do fluido sintético (Oil Base Mud) teor de sintético: 01 a 100 % peso específico: 0,77 a 1,92 g/cm³ teor de sólidos: 2,0 a 30% salinidade: 0 a 265.000 ppm de Cloretos viscosidade absoluta: 2000 cp (Centipoise)
Possíveis compostos químicos presentes no fluido: N-Parafina e/ou Olefina Solução de NaCl e/ou CaCl2 Ácidos Graxos Aminados Argila Organofílica Ácidos Graxos Polimerizados Sulfato de Bário e Carbonato de Cálcio Redutor de Filtrado Cal Hidratada Óleo da formação (máximo 5% v/v)

Segregação – Fluido B **Parafina (n-alcanos C12+) e/ou Olefina (alcenos C14+) – (NLS – Noxious Liquid Substance)**
Características do produto peso específico: 0,77 g/cm³

Segregação – Fluido C **Fluido a base de água (Water Base Mud) (NLS – Noxious Liquid Substance)**
Características do fluido a base de água (Water Base Mud) peso específico: 1,00 a 2,31 g/cm³ pH: 4 a 11,5 salinidade: 0 a 265.000 ppm de Cloretos viscosidade absoluta: 1 a 1000 cp (Centipoise) teor de sólidos: 2,0 a 30%
Possíveis compostos químicos presentes no fluido: Água Industrial Goma Xantana Carboximetilcelulose de Sódio Celulose Polianiônica Polímero Catiônico Cloreto de Potássio Sulfato de Bário e Carbonato de Cálcio Cloreto de Sódio Cloreto de Amônio Cloreto de Cálcio Glicois e Glicerois (percentual de glicerina de 0 a 80% v/v) Soda cáustica (PH menor ou igual a 10) Derivado de Amido EDTA (Ácido etilenodiaminatetracético) ou DTPA 5H (Ácido dietilentriaminopentaacético) Biocidas Surfactantes Inibidor de Corrosão Óleo da formação (máximo 5% v/v)

Segregação – Fluidos “D”, “E” e “F” **Soluções a base de cloreto de sódio (Drilling Brine), soluções a base de cloreto de cálcio (Drilling Brine), soluções a base de brometo de cálcio (NLS – Noxious Liquid Substance)**
Fluido D Características das soluções a base de cloreto de sódio (Drilling Brine) peso específico: 1,03 a 1,20 g/cm³ pH: 7,0 a 8,0 salinidade: 20.000 a 190.000 ppm de Cloretos

Composição Química: Água Industrial Cloreto de Sódio Biocida
Fluido E Características das soluções a base de cloreto de cálcio peso específico: 1,03 a 1,39 g/cm³ pH: 7,0 a 9,5 salinidade: 20.000 a 265.000 ppm de Cloretos Composição Química: Água Industrial Cloreto de Cálcio
Fluido F Características das soluções a base de brometo de cálcio **peso específico: 1,39 a 2,31 g/cm³** pH: 5,5 a 9,5 salinidade: 315.000 a 560.000 ppm Composição Química: Água Industrial Brometo de Cálcio

8.1.4 **Bombas de Produtos líquidos:** deverá possuir bombas de produtos líquidos, com vazão de 90 m³/h a altura manométrica de 60 m. Os painéis da sala de controle de máquinas e do passadiço deverão possuir mecanismo de shut-off e botoeiras de parada de emergência para total de bombas disponíveis.

8.1.5 **Tomadas Rígidas de Fornecimento e Recebimento e Tubulação:** Segregações, **(ANEXO III.A, folha 1),** a serem localizadas, aproximadamente, a meio comprimento da embarcação, em ambos os bordos, bem como na popa, também em ambos os bordos. A embarcação deverá possuir redutores que permitam se conectar a diâmetros de 3", 4", 5" e 6". Embarcações que possuam, na região da popa, apenas 1 tomada próxima à linha de centro também serão aceitas.

8.1.6 **Vazão de Recebimento de Líquidos:** a embarcação deverá ter capacidade de receber líquidos a uma vazão de até 150 m³/h.

8.1.7 **Medição de Volume e de Vazão dos Tanques:** a embarcação deverá possuir no passadiço e na sala de controle de máquinas sistema automatizado de medição de volume e de vazão de recebimento e descarga dos Tanques. Adicionalmente a embarcação deverá possuir sistema não automatizado que permita a medição do volume de forma manual ou visual. Trenas utilizadas para a medição manual também deverão possuir certificado de aferição anual, que pode ser assinado por PLH.

8.1.7.1 O Sistema de medição de volumes dos tanques de líquidos deverá atender como segue (02 modos):

A) Sondagem manual (Tubos de Sondagem) com tabela de correção aprovada por Sociedade Classificadora ou PLH, e;

B) Através de sensores eletrônicos desde que tal sistema seja aferido anualmente pelo fabricante do sistema ou por Sociedade Classificadora, através de certificados assinados pelo responsável pela referida aferição.

8.1.8 **Volume Morto:** não deverá haver volume morto, exceto nos pocetos dos tanques ou em tanques de água. Caso haja interesse de oferecer embarcação com volume morto em tanques de diesel, serão aplicadas as seguintes exigências:

8.1.8.1 No recebimento da embarcação para início de contrato ou retorno de docagem ou parada programada, todos os tanques de carga devem ser entregues totalmente vazios e limpos;

8.1.8.2 O armador se responsabilizará por eventual contaminação do diesel devido à presença de volume morto;

8.1.8.3 Em caso de alteração de especificação do diesel fornecido, os tanques de diesel deverão ser totalmente limpos;

8.1.8.4 Em caso do tanque ter volume morto, o armador deverá prover solução contínua, que atenda todos os requisitos contratuais e legais de segurança e de bombeamento para fornecer 100% do diesel de suprimento. Será aceito vazão mínima de 30m³/h para um limite de até 100m³ de volume morto, totalizando tempo adicional de descarga de até 3 horas. Essa medida, entretanto, não deverá ser adotada sem a autorização prévia da área operacional da Petrobras.

8.1.9 **Engates Rápido:** as Tomadas Rígidas de Fornecimento e Recebimento e os Mangote

8.1.10 s Flexíveis deverão possuir engates do tipo flangeado em cada uma de suas extremidades ou tramo. Adaptadores para o fornecimento com sistemas contendo o tipo de engate Dry-Break (padrão NATO STANAG 3756) e Cam-Lock deverão ser providas pelo ARMADOR, bem como reduções removíveis para operar com redes de 6”, 5”, 4” e 3”

8.1.11 **Coleta de Amostra de Líquidos:** todos os tanques deverão prover fácil acesso para coleta de amostras de produtos líquidos, no convés superior, através das aberturas das portas de visita, as quais permitirão também a visualização do enchimento e esvaziamento dos tanques. Além disso, os tanques deverão prover fácil acesso para coleta de amostras, na parte inferior, através de uma linha de 1” com válvula.

8.1.12 **Homogeneização dos Líquidos:** durante o período de permanência a bordo da embarcação, **os fluidos A e C (folha 1, ANEXO III.A)** deverão ser mantidos homogêneos, em constante agitação, através dos **agitadores mecânicos.** No caso de falha dos **agitadores mecânicos**, a homogeneização será realizada pela circulação do produto através das bombas de produtos líquidos. **Os fluidos B, D, E, F (folha 1, ANEXO III.A)** deverão ser mantidos homogêneos durante o período de permanência a bordo da embarcação pela circulação do produto através de bombas de produtos líquidos ou agitador mecânico.

8.1.13 **Configuração Geométrica dos Tanques dos fluidos A e C (folha 1, ANEXO III.A):** estes tanques deverão ter fundos lisos; anteparas transversais ou longitudinais deverão ser planas e lisas, corrugadas ou com os elementos estruturais verticais do tipo perfil bulbo **de modo que todo o fluido escoe para o fundo do tanque;** caso o tanque compartilhe com o chapeamento do costado, o mesmo deverá possuir elementos estruturais verticais do tipo perfil bulbo **para permitir que todo o fluido escoe para o fundo do tanque, onde deve haver sistemas de sucção em pocetos. Em casos de tanques de fundo ou fundo duplo que sejam utilizados para alocação de diesel, os tanques deverão passar por limpeza periódica a cada 6 meses.**

8.2 **Sistema de Granel Automatizado:** (PARA BULK DENSITY DE ATÉ 2,60 T/ M³ = 162 LB / FT³).

8.2.1 O Carregamento e a Rede de Suspiros e o Descarregamento dos Granéis deverão ser automatizados, controlados através de painéis a serem instalados na sala de controle e no passadiço. O sistema deverá prover uma programação computadorizada de tal forma que o operador possa selecionar um ou mais compartimentos de granéis para o carregamento. Para o carregamento de 2 (dois) ou mais compartimentos, o sistema deverá realizar a operação sem interrupção. Ou seja, ao término do carregamento do primeiro compartimento, o carregamento prosseguirá para o segundo compartimento, e aí sucessivamente até terminar a programação. No caso de descarregamento, o sistema deverá prever uma programação computadorizada de tal forma que o operador possa selecionar um ou mais compartimentos para o descarregamento. No caso de descarregamento de 2 (dois) ou mais compartimentos, o sistema deverá realizar a operação sem interrupção. Ou seja, ao término do descarregamento do primeiro compartimento, o descarregamento prosseguirá para o segundo compartimento, e aí sucessivamente até terminar a programação. Durante a operação de descarregamento de granéis para uma unidade marítima, o operador poderá programar a pressão de trabalho no sistema (rede da embarcação + rede da unidade marítima), liberando, se necessário, o ar através de um sistema de purga. O painel de controle deverá prover ao operador uma fácil visualização do que está ocorrendo com os compartimentos, segundo a programação escolhida pelo operador. O sistema deverá prover alarmes sonoros a serem acionados conforme percentuais de enchimento dos tanques definidos pelo operador. O sistema deverá prever a transferência de graneis entre quaisquer compartimentos do sistema da embarcação.

8.2.2 Compartimentos de Granéis: Silos ou Tanques Estruturais

8.2.2.1 **Compartimentação:** Os compartimentos deverão possuir vedação a prova de entrada de água e umidade.

8.2.2.2 **Acesso:** deverá possuir uma porta de visita localizada na parte inferior e uma no teto ou uma porta única na parte superior ou teto do tanque de forma a poder verificar o volume do tanque mesmo quando totalmente carregado. Além disso, um flange cego no topo que permita, após a sua retirada, a visualização interna do compartimento, com uma lanterna.

8.2.2.3 **Medição de Granel:** deverão existir pelo menos dois tipos de medição, informados a seguir:

A) Sondagem manual (Régua de Sondagem) com tabela de correção aprovada por Sociedade Classificadora ou marcação interna (régua de nível) com visualização através da porta de visita, e;
B) Através de sensores eletrônicos desde que tal sistema seja aferido anualmente pelo fabricante do sistema ou por Sociedade Classificadora, através de certificados assinados pelo responsável pela referida aferição.

8.2.2.4 **Pintura:** a pintura interna dos compartimentos deverá ser tal que o granel não venha aderir às suas paredes internas.

8.2.3 **Compressores:** deverá possuir compressor com pressão de descarga e vazão de ar suficientes para transferir, no mínimo, 40 t/h de granel entre quaisquer compartimentos do Sistema de Granel da embarcação.

8.2.4 **Desumidificadores: um equipamento para cada compressor do sistema.** Cada equipamento deverá ser tal que impeça que a umidade venha a reagir com o granel ao longo de todo o seu sistema. O ponto de orvalho deverá ser de até 4 Graus Celsius.

8.2.5 **Equipamento Filtrante:** Durante o carregamento dos compartimentos através da Estação de Granéis será permitido, através de cada equipamento, a emissão de granel pelos suspiros dos compartimentos para atmosfera de no máximo 5 mg/nm³ (cinco miligramas por metro cúbico normal). Para tanto, deverá ser provido equipamento filtrante que seja compatível com a vazão de recebimento de granéis, de acordo com o subitem 8.2.9 abaixo mencionado. A poeira retida no equipamento deverá ser bombeada pelos compressores do Sistema de Granel Automatizado para os compartimentos ou para a Estação de Granéis. Os equipamentos deverão ser atestados pela Sociedade Classificadora da embarcação ou representante do equipamento ou PLH.

8.2.6 **Coleta de Amostra de Granéis:** cada compartimento deverá possuir pelo menos um ponto de Coleta de Amostra, a ser localizado na parte inferior do compartimento. O dispositivo de amostra deverá ser constituído de um tubo vertical, com uma válvula na extremidade. De modo a facilitar a retirada da amostra, uma rede de ar comprimido deverá ser conectada ao tubo.

8.2.7 **Redes:**

8.2.7.1 **Tomadas Rígidas de Fornecimento e Recebimento e Tubulação:** deverão ser localizadas, aproximadamente, a meio comprimento da embarcação, em ambos os bordos, bem como na popa, também em ambos os bordos. As tomadas de Fornecimento e de Recebimento deverão possuir reduções removíveis para 6”, 5”, 4” e 3”.

8.2.7.2 **Engates Rápidos:** as Tomadas Rígidas de Fornecimento e Recebimento e os Mangotes Flexíveis deverão possuir engates do tipo flangeado em cada uma de suas extremidades ou tramo. Adaptadores para o fornecimento com sistemas contendo o tipo de engate rosqueado (Weco ou similar), Dry-Break (padrão NATO STANAG 3756) e Cam-Lock deverão ser providas pelo ARMADOR, bem como reduções removíveis para operar com redes de 6”, 5”, 4” e 3”.

8.2.7.3 **Equipamentos, válvulas e conexões :** a embarcação deverá possuir estoque suficiente, a bordo, de mangotes, engates, válvulas e sobressalentes de modo que a operação não sofra descontinuidade.

8.2.7.4 **Filtros:** a rede de carregamento dos compartimentos deverá ser provida de filtros para evitar o ingresso de objetos indesejáveis que porventura possam danificar o sistema. Tais filtros deverão ser de fácil manutenção, possibilitando rápida limpeza ou a sua troca, se necessário.

8.2.7.5 **Facilidade de Desmontagem:** as redes deverão ser projetadas de modo que seja possível, em quaisquer pontos das mesmas, a sua desmontagem e consequentemente a sua desobstrução.

8.2.7.6 **Raio de Curvatura:** o raio de curvatura não deverá ser menor do que cinco vezes o diâmetro da tubulação.

INTERNA

8.2.8 **Volume Morto:** não deverá haver volume morto. Todo o volume de granel contido nos compartimentos deverá ser bombeado.

8.2.9 **Vazão de Recebimento de Granel:** a embarcação deverá ter capacidade de receber granéis da Estação de Granéis ou de uma unidade marítima, em vazões de até 45 t/h.

8.2.10 **Limpeza rápida:** para uma rápida limpeza dos compartimentos, deverá haver ejetores (vácuo), alimentados por compressor. Não deverá haver volume morto nos tanques e silos após a limpeza rápida. A poeira deverá ser descarregada para a rede de suspiro. Caso uma ou mais pessoas da tripulação necessitem entrar no tanque ou silos para complementar a limpeza, os mesmos deverão estar dotados de EPR (equipamento de proteção respiratória), completos e devidamente certificados, tipo Arco Fill, com três saídas. Os EPR e demais medidas de controle para a limpeza deverão obedecer às normas e legislação vigente.

INTERNA