



PETROBRAS

**DP&T
SUB/OPSUB/SEMB**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-006

0

CLIENTE: SUB/OPSUB

PÁGINA: 1 de 30

PROGRAM AFRETAMENTO DE EMBARCAÇÕES DE APOIO

NP-1

ÁREA: EMBARCAÇÕES ESPECIAS

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES DO TIPO
PLSV (PIPE LAYING SUPPORT VESSEL)

ÍNDICE DE REVISÕES

REV

DESCRIÇÃO E /OU FOLHAS ATINGIDAS

0

Emissão Original - (Grupo de Trabalho - SUB/OPSUB/SEMB 3/2018)

| | Rev 0 | Rev A | Rev B | Rev C | Rev D | Rev E | Rev F | Rev G | Rev H |
|--------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DATA | 31/05/2018 | | | | | | | | |
| PROJETO | GT | | | | | | | | |
| EXECUÇÃO | BF91 | | | | | | | | |
| VERIFICAÇÃO | BH76 | | | | | | | | |
| APROVAÇÃO | UPCM | | | | | | | | |

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



TÍTULO:

REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES DO TIPO
PLSV (PIPE LAYING SUPPORT VESSEL)**ÍNDICE**

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | DISPOSIÇÕES GERAIS | 3 |
| 2. | TERMOS E DEFINIÇÕES | 3 |
| 3. | LOCAIS DE OPERAÇÃO | 4 |
| 4. | CERTIFICAÇÕES E DOCUMENTAÇÕES | 5 |
| 5. | SISTEMA DE QUALIDADE | 10 |
| 6. | SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE – SMS | 11 |
| 7. | AMBIENTES DE TRABALHO E ACOMODAÇÕES | 12 |
| 8. | TRANSFERÊNCIA DE PESSOAS | 18 |
| 9. | AUTONOMIA | 18 |
| 10. | PROPULSÃO | 20 |
| 11. | CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS | 20 |
| 12. | SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO | 22 |
| 13. | INSPEÇÕES E TESTES PETROBRAS | 30 |

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 1.1. Este documento estabelece os requisitos técnicos mínimos para atendimento das necessidades de contrato para embarcação do tipo Pipe Laying Support Vessel (PLSV).
- 1.2. A embarcação descrita neste documento deverá ser adequada para suportar a execução plena e segura de todas as atividades relacionadas às operações de interligação submarina de dutos flexíveis, umbilicais e cabos de potência, novos ou já utilizados, com ou sem a presença de gases residuais.
A embarcação deve ser capaz executar as operações necessárias à execução do objeto do contrato, sem interrupções, considerando condições de mar até Beaufort 6, no mínimo.
- 1.3. Todos os itens de Tecnologia da Informação e Telecomunicações mencionados neste documento devem atender plenamente os requisitos técnicos da ET-0600.00-5510-760-PPT-542 (SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA EMBARCAÇÕES DA SUB/OPSUB).
- 1.4. Todos os sensores, equipamentos e componentes relacionados aos Sistemas de Referência de Posicionamento (SRP), sejam absolutos ou relativos, deverão atender plenamente os requisitos técnicos do padrão PE-2SUB-00117 – SISTEMAS DE POSICIONAMENTO E MONITORAMENTO PARA UNIDADES A SERVIÇO DA PETROBRAS.
- 1.5. Todos os ambientes e mobiliários da embarcação deverão atender aos critérios ergonômicos mínimos da NR-17.
- 1.6. A embarcação deverá ser entregue à PETROBRAS com o casco totalmente limpo, livre de incrustações e vida marinha.
- 1.7. No início do contrato, a embarcação não poderá ter mais do que 10 anos contados da data de seu batimento de quilha.
- 1.8. Caso a embarcação tiver qualquer tipo de *Fire Fight – FiFi* em sua notação de classe, a AFRETADORA terá o direito da utilização irrestrita dos sistemas correspondentes. Durante a vigência do contrato, qualquer mudança na notação de classe do navio deverá ser acordada previamente com a Petrobras.

2. TERMOS E DEFINIÇÕES

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

- **AFRETADORA** – O que toma uma embarcação a frete ou de aluguel;
- **FRETADORA** – É o armador do navio;
- **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;

TÍTULO:

REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES DO TIPO
PLSV (PIPE LAYING SUPPORT VESSEL)

- **CAMO – Critical Activity Mode of Operation** – Orientação sobre a configuração necessária para o DP e os demais sistemas associados a fim de que a embarcação seja capaz de suportar sua pior simples falha sem perda de posição;
- **DP – Dynamic Positioning** – Sistema de Posicionamento Dinâmico, compreende os sistemas e subsistemas necessários para posicionamento da unidade (geração/distribuição de energia, propulsão e controle);
- **DGNSS – Differential Global Navigation Satellite System** – Sistema de posicionamento global operado no modo diferencial;
- **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;
- **GM** – Distância do centro de gravidade ao metacentro, em qualquer condição de operação;
- **GNSS – Global Navigation Satellite System** – Sistema de posicionamento e navegação global por satélites;
- **IMR** – Inspeção, manutenção e reparo de estruturas, dutos e equipamentos submarinos.
- **MISSÃO INDUSTRIAL DA EMBARCAÇÃO** – Refere-se à realização das atividades fins com a utilização dos equipamentos e sistemas necessários para atendimento da prestação do serviço contratado;
- **MRU – Motion Reference Unit** – Unidade de Movimento Referenciado, sensor tipo IMU baseado em um ou mais eixos;
- **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.
- **PULL-IN** – Instalação de linhas rígidas e flexíveis na UEP.
- **PULL-OUT** – Desinstalação de linhas rígidas e flexíveis na UEP.
- **RAO – Response Amplitude Operator** – Operadores de Resposta de Amplitude.
- **ROV – Remote Operated Vehicle** – Veículo submarino remotamente operado a partir de unidades marítimas e embarcações;
- **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;
- **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;
- **UTM** – Universal Transversa de Mercator. Sistema de projeção geodésico;
- **VHF – Very High Frequency** – Faixa de frequência utilizada por equipamento de comunicação
- **WCF – Worst Case Failure** – É a pior falha simples, que leva à perda da redundância do DP.

3. LOCAIS DE OPERAÇÃO

3.1. Áreas de operação e LDA

A embarcação será operada em águas jurisdicionais brasileiras delimitadas pelas coordenadas geográficas de acordo com Contratos de Concessão, Cessão Onerosa ou Contratos de Partilha de Produção assinados pela AFRETADORA com a Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP) ou, a depender do caso, com a União, em lâmina d'água (LDA) de até 3000m para suporte às operações objeto do contrato.

3.2. Portos de Operação

3.2.1 A PETROBRAS indicará, durante execução do contrato, um ou mais portos para carregamento/descarregamento de dutos ou/e materiais necessários para operações, não se restringindo às Bases de Carregamento atualmente contratadas pela PETROBRAS.

3.2.2 Caso a embarcação possua limitações para operar no porto indicado pela PETROBRAS, a FRETADORA deverá utilizar a estrutura portuária mais próxima. Toda a responsabilidade e custo adicional necessário para viabilizar as operações de carregamento/descarregamento de dutos, incluindo o tempo excedente gasto em relação a esse mesmo carregamento no porto indicado pela PETROBRAS, além dos equipamentos como cábreas, guinchos, bobinas, etc., serão de responsabilidade da FRETADORA.

3.2.3 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.

3.2.4 A embarcação deve possuir arranjo que permita a atracação por bombordo, por boreste e popa.

3.2.5 Nas condições de carregamento que permitam o atendimento das operações previstas em contrato, a embarcação deverá possuir:

- a. Calado máximo de 8,5m;
- b. Comprimento máximo de 158m;
- c. Boca de, no máximo, 32m;
- d. Calado aéreo de, no máximo, 48m.

3.2.6 Caso a embarcação possua restrições para a operação 24 horas por dia, que não sejam devidas à legislação vigente, os atrasos no atendimento das programações serão de responsabilidade da FRETADORA.

3.3. Docagem

3.3.1 A embarcação deverá ter dimensões tais que possibilitem sua docagem em estaleiros no Brasil.

4. CERTIFICAÇÕES E DOCUMENTAÇÕES

4.1. Documentação Obrigatória

- 4.1.1 A embarcação deverá ser classificada por Sociedade Classificadora reconhecida pela DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS – Marinha do Brasil – para operar no Brasil.
- 4.1.2 A embarcação deverá manter todos os seus certificados de Classe e Estatutários válidos e em dia com as respectivas vistorias periódicas, assim como manter conformidade com todas as demais certificações ou documentações necessárias para sua operação em AJB, que também deverão ser mantidas atualizadas e válidas durante todo o tempo de duração do contrato.
- 4.1.3 A FRETADORA deve possuir e apresentar os seguintes Certificados/ Documentos listados a seguir. Toda a documentação deve ser apresentada para a PETROBRAS pelo menos 120 dias antes dos testes de aceitação, bem como estarem disponíveis e atualizados durante a vigência do contrato.
- a. Certificados de Classe;
 - b. Certificados Estatutários (Registro na Bandeira, Arqueação Bruta, Borda-Livre, Marpol, Segurança de Equipamento, e outros aplicáveis);
 - c. Certificado comprovando a classe do Sistema de Posicionamento Dinâmico, de acordo com a IMO MSC/Circ.645 e/ou IMO MSC. 1 Circular 1580;
 - d. Relatório das provas de Cais e Mar, incluindo prova de inclinação;
 - e. Relatório da Última Inspeção realizada pelo PSC/FSC. A data de realização dessa inspeção não poderá ser superior a 1 ano no momento da apresentação a PETROBRAS;
 - f. Certificado e licença de operação do heliponto;
 - g. Arranjo Geral (*.pdf e *.dwg) atualizado;
 - h. Plano de Capacidade;
 - i. Diagrama *Capability Plot*, elaborado segundo o código IMCA 140, por empresa fornecedora de sistema DP e reconhecida pela IMCA ou IMO. Os diagramas devem demonstrar atendimento às condições ambientais contratuais;
 - j. Certificação no *ISM Code (International Safety Management Code)*;
 - k. 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;
 - l. RAO (Response Amplitude Operator) da embarcação, nas condições: 50% carregado e 100% carregado, incluindo carga no convés em forma de gráfico e tabelas que contenham o período, a amplitude e o ângulo de fase para as seguintes direções de incidência de onda: de 0º a 180º, para os seis graus de liberdade (*pitch, heave, roll, surge, sway, yaw*). Deverão ser emitidos os RAOs englobando os valores solicitados para a manutenção de posição e emitidos em formato xls;

- m. 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);
- n. Diagramas elétricos unifilares do sistema de geração e distribuição elétrica;
- o. Balanço de Cargas Elétricas completo (geração e todos os principais consumidores);
- p. Diagrama com Topologia/ Arquitetura do Sistema DP (incluindo os principais equipamentos / redes etc.)
- q. Manual de Operação da Unidade;
- r. Manual de Operações DP da Unidade (indicando as configurações de CAMO, TAM, ASOG e SIMOPS);
- s. Relatório contendo todas as condições de classe ativas e todas as anotações/ comentários/ memorandos registrados pela Sociedade Classificadora para a embarcação;
- t. Certificado de Antiincrustante - Certificado de Conformidade para Sistema Antiincrustante e Registro de Sistemas Antiincrustantes (Norman-23).

NOTA 1: Todos documentos em formato .pdf devem ser pesquisáveis.

NOTA 2: Caso a embarcação ainda esteja sendo construída durante o processo de avaliação técnica do certame e, portanto, não possua todos os documentos mencionados neste subitem, deverão ser enviados os documentos de projeto correspondentes e um cronograma detalhado com as datas de fornecimento da documentação final.

- 4.1.4 Outros documentos poderão ser solicitados a critério da Petrobras após a assinatura do contrato.
- 4.1.5 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.
- 4.1.6 No ato da proposta técnica, deve ser apresentada toda a documentação listada no subitem 4.1.3, exceto a que se refere a alínea “e”, que deverá ser entregue em até 10 dias úteis antes do início dos testes de aceitação da embarcação.

4.2. Medição e Aquisição de Dados

- 4.2.1 Os equipamentos de medição e aquisição de dados da embarcação deverão estar sempre disponíveis 24 h/dia e acompanhados de seus certificados, controle de aferição e calibração atualizados pelos seus respectivos fabricantes ou representantes autorizados.

4.2.2 Os controles de aferição e calibração dos equipamentos deverão obedecer aos critérios especificados pelos fabricantes, sem ônus para a PETROBRAS.

4.3. Documentos de referência

4.3.1 O projeto e gestão operacional da embarcação, em seus procedimentos internos e manuais, deverão seguir os procedimentos aplicáveis da PETROBRAS e recomendações internacionais de boas-práticas da indústria, conforme definidos nas revisões mais recentes dos documentos:

- a. ET-0600.00-5510-760-PPT-542 – Sistemas de telecomunicações para embarcações da SUB/OPSUB;
- b. O PE-2SUB-00117 – SISTEMAS DE POSICIONAMENTO E MONITORAMENTO PARA UNIDADES A SERVIÇO DA PETROBRAS;
- c. PP-1PBR-00230 – Anexo Contratual de SMS;
- d. PP-2LMS-00311 – Guia para operações offshore de transferência de óleo diesel;
- e. PE-1PBR-00243 - Transferência de pessoas por cesta de transbordo;
- f. PE-1PBR-00241 - Transporte marítimo de pessoas;
- g. Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia;
- h. Norma Regulamentadora 34 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, reparação e desmonte naval;
- i. IEEE Std 43-2000: Recommended practice for testing insulation resistance of rotating machinery;
- j. Publicações ABNT:
 - ABNT NBR 15572 – Ensaios Não Destrutivos – Termografia;
 - ABNT NBR 5383-1: Máquinas elétricas girantes. Parte 1: Motores de indução trifásicos – Ensaios;
- k. ANSI/NETA ATS-2009: Standard for acceptance testing specifications for Electrical Power Equipment and Systems.
- l. 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;

TÍTULO:

REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES DO TIPO
PLSV (PIPE LAYING SUPPORT VESSEL)

- 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;
 - IMCA C 005 Guidance on competence assurance and assessment: Remote Systems & ROV Division;
- m. 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.

5. SISTEMA DE QUALIDADE

5.1. O Sistema de gestão da qualidade da FRETADORA para os produtos e ou serviços a serem fornecidos a PETROBRAS deve estar em conformidade com a ISO 9001:2000 (Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos), sendo que as exclusões de itens do referencial normativo devem estar justificadas.

5.2. A FRETADORA deve demonstrar sua capacidade de:

- a. Fornecimento de produtos e serviços que assegurem a satisfação do cliente mediante o atendimento aos seus requisitos;
- b. Melhoria contínua da eficácia do sistema de gestão da qualidade;
- c. Realização das alterações que porventura sejam identificadas como barreiras necessárias para evitar a reincidência de incidentes registrados na embarcação ou por abrangência de investigação em unidade similar.

5.3. Plano de Manutenção Preventiva

5.3.1 Deverá haver um Sistema de Gestão da Manutenção do navio, conforme mencionado na alínea “k” do subitem 4.1.3, que contemple, pelo menos, os seguintes itens:

- a. Ensaios termográficos de acordo com a norma ABNT NBR 15572, com frequência anual.
- b. Calibração quinquenal e testes trienais de atuação dos relés de proteção dos disjuntores para verificar se estão de acordo com os valores ajustados no estudo de curto circuito e seletividade. Os relés devem possuir "scroll" com o registro dos últimos vinte eventos, no mínimo.
- c. Teste de calibração dos thrusters, com frequência anual.
- d. Teste de resistência de isolamento, com frequência anual e ôhmica trienal. Os testes deverão estar de acordo com as seguintes normas:
 - IEEE Std 43-2000: Recommended practice for testing insulation resistance of rotating machinery;
 - ABNT NBR 5383-1: Máquinas elétricas girantes. Parte 1: Motores de indução trifásicos – Ensaios;

- ANSI/NETA ATS-2009: STANDARD FOR ACCEPTANCE TESTING SPECIFICATIONS for Electrical Power Equipment and Systems.

As medições deverão ser executadas a cada 12 meses e os valores deverão ser corrigidos para a temperatura de 40°C.

- e. Inspeção completa dos barramentos incluindo inspeção visual, limpeza dos isoladores e torque adequado nos parafusos com frequência quinquenal.
- f. Substituição das baterias dos sistemas de controle da geração, distribuição, propulsão e de controle de DP dentro do prazo de garantia dado pelo fabricante. Caso a FRETADORA faça o controle da medição de condutância para o diagnóstico dos equipamentos a cada 6 meses, com o devido registro no Plano de Gestão da Manutenção, o prazo poderá ser estendido.

5.3.2 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.

5.3.3 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 etc.).

5.3.4 As atividades de manutenção devem ser realizadas de acordo com o planejado, dentro da margem de tolerância. Para qualquer postergação deliberada deve haver uma análise de risco devidamente registrada no sistema de gestão da manutenção.

5.3.4 O histórico das atividades do Sistema de Gestão da Manutenção deverá ser preservado.

5.3.5 O cumprimento das exigências mínimas não isenta a FRETADORA da obrigação de manter todos os seus equipamentos e sistemas íntegros, mantidos e seguros para o pleno atendimento do objeto contratado.

6. SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE – SMS

6.1. A embarcação deverá ser provida de diques de contenção e sistema de recuperação ao redor de todos os pontos em que haja possibilidade de ocorrência de vazamentos de óleos e graxas, tais como: sistemas hidráulicos dos equipamentos, tomadas de recebimento, boca e suspiros dos tanques de óleo diesel, entre outros.

6.2. Deverá ser dotada de sistema de tratamento de esgoto sanitário e atender os limites estabelecidos pelo CONAMA.

6.2.1 Todo o sistema deverá estar em conformidade com as normas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde ocupacional da PETROBRAS, conforme o padrão PP-1PBR-00230.

6.3. Deverá dispor de triturador de resíduos alimentares que atenda às exigências feitas no Anexo V da MARPOL 73/ 78 quanto ao tamanho do material triturado.

6.4. A embarcação deverá tratar os resíduos alimentares conforme a legislação aplicável.

6.5. Deve possuir caixa apropriada para o armazenamento de lâmpadas que possuem material tóxico no seu interior.

6.6. A embarcação deverá planejar e controlar o armazenamento e o descarte do lixo e resíduos a bordo conforme a legislação aplicável.

6.7. Enfermaria

6.7.1 A embarcação deve possuir uma enfermaria com materiais e equipamentos que atendam a legislação vigente.

6.7.2 A FRETADORA será responsável pela disposição, manutenção e controle dos medicamentos e produtos para a saúde, inclusive quanto aos prazos de validade.

7. AMBIENTES DE TRABALHO E ACOMODAÇÕES

7.1. Climatização

7.1.1 Todos os ambientes confinados da embarcação, sejam estes de lazer, descanso ou trabalho, deverão dispor de ar condicionado individual ou servido por sistema de ar condicionado central (porém com controle local para o ambiente) capaz de manter a temperatura ambiente e demais parâmetros conforme previstos na Norma ABNT NBR16401, para finalidade “Conforto”, considerando as condições climáticas do litoral brasileiro.

Tabela 1 – Condições internas para verão

| Finalidade | Local | Recomendável | | Máxima | |
|------------|-------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | | (A) TBS (°C) | (B) UR (%) | (A) TBS (°C) | (B) UR (%) |
| Conforto | Residências | 23 a 25 | 40 a 60 | 26, 5 | 65 |
| | Hotéis | | | | |
| | Escritórios | | | | |
| | Escolas | | | | |

7.1.2 Deverá haver termômetro de bulbo úmido a bordo, devidamente calibrado, para a comprovação dos parâmetros de climatização, sempre que for solicitado pela PETROBRAS.

7.2. Ruído Interno

7.2.1 Os limites máximos de ruído a bordo da embarcação devem atender a recomendação da IMO “CODE ON NOISE LEVELS ON BOARD SHIPS, IMO RESOLUTION” e atualizações vigentes.

7.3. Camarotes para uso da fiscalização DA PETROBRAS

7.3.1 Devem ser disponibilizados dois camarotes individuais para uso da fiscalização, localizados no mesmo nível dos oficiais (Comandante e Chefe de Máquinas), com as características abaixo:

- a. Possuir dois monitores para reprodução das imagens de quaisquer das câmeras do ROV, do sistema de navegação e do sistema de CFTV;
- b. Um aparelho de televisão de 42", no mínimo, para reprodução de TV via satélite;
- c. A comutação das imagens no monitor de vídeo citado na alínea (a) desse subitem deverá ser comandada a partir de cada camarote;
- d. Possuir dois pontos de rede para conexão de um notebook à rede interna da embarcação e à rede da PETROBRAS;
- e. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação.

7.4. Camarote para uso dos TÉCNICOS DA PETROBRAS

7.4.1 Deverão ser disponibilizados seis camarotes duplos para uso eventual da PETROBRAS ou de terceiros a serviço da PETROBRAS, com as características abaixo:

- a. Possuir dois pontos de rede para conexão de um notebook à rede interna da embarcação e à rede da PETROBRAS;
- b. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação;

7.5. Escritório da fiscalização

7.5.1 O ambiente deve possuir:

- a. Uma mesa de reunião para, pelo menos, seis lugares, posicionada de tal forma que fique afastada das anteparas;
- b. Seis cadeiras;
- c. Quatro pontos de rede, dois para acesso à rede interna da embarcação e dois para acesso à rede da PETROBRAS;
- d. Dois computadores para uso administrativo tipo desktop: um conectado à rede da PETROBRAS e o outro à rede interna da embarcação;
- e. Um notebook que deverá ser capaz de conectar-se à rede da PETROBRAS e à rede interna da embarcação;
- f. Estação de trabalho composta de mesa com gaveteiro, sobre a qual os computadores da alínea "d" deverão ser instalados;
- g. Ambos os computadores descritos na alínea (d) devem ser interligados aos seguintes dispositivos:

TÍTULO:

REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES DO TIPO
PLSV (PIPE LAYING SUPPORT VESSEL)

- Uma impressora;
- Um nobreak;
- Um roteador Wi-Fi;
- h. Os computadores citados na alínea (d) deverão compartilhar um teclado e um mouse, ambos sem fio;
- i. As câmeras de monitoramento, interligadas ao sistema de CFTV, deverão ser, no mínimo: duas câmeras fixas para monitoramento de toda a área de lançamento no convés principal de popa, duas câmeras móveis com zoom para monitoramento das áreas de lançamento dos ROV e as imagens de todas as câmeras do ROV;
- j. A estação de trabalho no escritório da fiscalização deverá ser equipada com os seguintes monitores de vídeo: dois compartilhados entre os computadores citados na alínea (d); dois para reprodução das imagens capturadas por quaisquer das câmeras do ROV, com comutação comandada a partir do escritório da fiscalização; um para a exibição da imagem do software de navegação e um para visualização, em tempo real, das imagens gravadas no NVR interligado ao CFTV;
Nota: todos os monitores devem ser visualizados a partir da estação de trabalho da fiscalização, posicionados a uma distância e altura que proporcionem uma visualização ergonômica das telas;
- k. Os computadores citados na alínea (d) deverão ser conectados a uma TV, de pelo menos 52", que transmitirá as imagens desses computadores durante reuniões e vídeo conferências.
- l. O aparelho de TV citado na alínea (l) também deverá receber o sinal de TV via satélite;
- m. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação;
- n. Um ponto de voz do Sistema de Telefonia da FRETADORA disponível 24 horas por dia para ligações DDD para telefones fixos e celulares em todo o território nacional, sem ônus para a PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho telefônico sem fio e com viva voz;
- o. Um ponto de voz da rede cabeamento estruturado da PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho sem fio, com alcance nos seguintes ambientes: camarote da fiscalização, sala de operações e sala de rádio;
- p. Além dos pontos de conexão de rede dos computadores (tipo desktop) da estação de trabalho da fiscalização à rede interna da embarcação e à rede da PETROBRAS, deverão ser disponibilizados dois pontos de rede adicionais com cabos de conexão (patch cord) para interligação de um notebook externo à rede interna da embarcação e à rede da PETROBRAS;
- q. Dois rádios VHF, um fixo e outro portátil;

TÍTULO:

**REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES DO TIPO
PLSV (PIPE LAYING SUPPORT VESSEL)**

- r. Dois rádios UHF portáteis;
- s. Um sistema de comunicação por canal aberto (Fonoclama) que permita a comunicação simultânea com o passadiço, o escritório da fiscalização, a sala de rádio, a cabine de operação do guindaste / guincho, a sala de controle das operações e as salas de controle dos ROV;
- t. Um frigobar.

7.6. Sala de Técnicos da Petrobras

7.6.1 O ambiente deve possuir:

- a. Uma mesa de escritório e pelo menos duas cadeiras;
- b. Um notebook que deverá ser capaz de conectar-se à rede da PETROBRAS e à rede interna da embarcação;
- c. Dois pontos de rede, uma para acesso à rede interna da embarcação e outro para acesso à rede da PETROBRAS;
- d. Uma impressora;
- e. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação;
- f. Um ponto de voz do Sistema de Telefonia da FRETADORA disponível 24 horas por dia para ligações DDD para telefones fixos e celulares em todo o território nacional, sem ônus para a PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho telefônico sem fio e com viva voz;
- g. Um ponto de voz da rede cabeamento estruturado da PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho sem fio e com viva voz;
- h. Um sistema de comunicação por canal aberto (Fonoclama) que permita a comunicação simultânea com o passadiço, o escritório da fiscalização, a sala de rádio, a cabine de operação do guindaste / guincho, a sala de controle das operações e as salas de controle dos ROV.

7.7. Sala de Operações

7.7.1 O ambiente deve possuir:

- a. Duas cadeiras adicionais para uso do suporte técnico operacional e da fiscalização, durante acompanhamento dos serviços;
- b. Um computador para uso do Técnico de Operações com acesso à rede interna da embarcação;
- c. Uma impressora;
- d. Seis pontos de rede, sendo três para conexão à rede interna da embarcação e três para conexão à rede da PETROBRAS.

- e. Um cabo de conexão (*patch cord*) para interligação do notebook de uso dos técnicos PETROBRAS à rede interna da embarcação e a rede da PETROBRAS, na sala de operações;
- f. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação;
- g. Um ponto de voz do Sistema de Telefonia da FRETADORA disponível 24 horas por dia para ligações DDD para telefones fixos e celulares em todo o território nacional, sem ônus para a PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho telefônico sem fio e com viva voz;
- h. Um ponto de voz da rede cabeamento estruturado da PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho sem fio e com viva voz;
- i. Dois rádios VHF, um fixo e outro portátil;
- j. Dois rádios UHF portáteis;
- k. Um sistema de comunicação por canal aberto (Fonoclama) que permita a comunicação simultânea com o passadiço, o escritório da fiscalização, a sala de rádio, a cabine de operação do guindaste / guincho, a sala de controle das operações e as salas de controle dos ROV;

7.8. Sala de Rádio

7.8.1 O ambiente deve possuir:

- a. Uma mesa de escritório com cadeira;
- b. Aparelhos de rádio VHF e UHF, fixos e portáteis;
- c. Um computador de uso administrativo, tipo desktop;
- d. Uma impressora;
- e. Um ponto de rede para conexão do computador citado na alínea (a) deste subitem, à rede interna da embarcação;
- f. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação;
- g. Um ponto de voz do Sistema de Telefonia da FRETADORA disponível 24 horas por dia para ligações DDD para telefones fixos e celulares em todo o território nacional, sem ônus para a PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho telefônico sem fio e com viva voz;
- h. Um ponto de voz da rede cabeamento estruturado da PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho sem fio e com viva voz;
- i. Possuir um sistema de comunicação por canal aberto (Fonoclama) que permita a comunicação simultânea com o passadiço, o escritório da fiscalização, a sala de rádio, a cabine de operação do guindaste / guincho, a sala de controle das operações e as salas de controle dos ROV.

7.9. Sala de Ginástica

7.9.1 O ambiente deve possuir:

- a. Esteira eletrônica profissional;
- b. Bicicleta ergométrica profissional;
- c. Estação de musculação;
- d. TV de no mínimo 32" (trinta e duas polegadas) com sistema de recepção via satélite e entrada USB;
- e. Equipamento de som com entrada USB;

A disposição dos equipamentos na sala deverá garantir um espaço para circulação segura de no mínimo duas pessoas e o local de instalação da esteira deverá ter altura mínima de 2,20m a contar do centro da superfície rolante da esteira.

7.10. OFICINA

7.10.1 A embarcação deverá dispor de oficina capacitada para realizar atividades de usinagem, soldagem e caldeiraria para a confecção de suportes para equipamentos a serem instalados no ROV, coletores de amostras de água e/ou sedimentos, integração de equipamentos da PETROBRAS, dentre outros serviços. Para tanto, a oficina deve possuir, no mínimo:

- a. Furadeira de coluna;
- b. Torno mecânico;
- c. Equipamento para soldagem e corte oxiacetilênico;
- d. Equipamento para soldagem elétrica;
- e. Esmeril de bancada;
- f. Cortadeira com disco abrasivo;

7.10.2 Os equipamentos de soldagem e corte oxiacetilênico deverão ser disponibilizados para eventuais trabalhos externos;

7.10.3 Todos os equipamentos deverão ser operados por profissional habilitado e certificado da equipe da CONTRATADA. Deverão ser confeccionadas a bordo peças metálicas de baixa complexidade sempre que necessário para as operações, a qualquer hora do dia quando solicitado.

7.11. SALA DE REUNIÃO

7.11.1 O ambiente deve possuir:

- a. Uma mesa de reunião para, pelo menos, quinze lugares, posicionada de tal forma que fique afastada das anteparas;
- b. Um computador de uso administrativo, tipo desktop;

c. Uma televisão com 52", no mínimo, com entrada USB e interligada ao computador citado na alínea (b).

7.11.2 A critério da FRETADORA, o ambiente descrito neste item poderá ser utilizado como sala de lazer da equipe a bordo, desde que atenda aos requisitos especificados acima e esteja disponível quando solicitado pela Fiscalização.

8. TRANSFERÊNCIA DE PESSOAS

8.1. Transferência via Cesta, Fundeio ou *Gangway*

8.1.1 A embarcação deverá estar habilitada para realizar a transferência de pessoal para outras embarcações/plataformas quando autorizada pela Petrobras. Portanto, deverão estar disponíveis, operacionais e devidamente certificados todos os recursos necessários para esta transferência, tais como guindastes, coletes, cestas, *etc.*

8.1.2 As operações de transferência de pessoal deverão atender os requisitos de segurança da legislação brasileira e das normas da PETROBRAS. O Procedimento de Transferência de Pessoas da FRETADORA deverá ser disponibilizado para análise da PETROBRAS em até 10 dias úteis antes do início dos testes de aceitação do navio e deverá atender plenamente o TRANSFERÊNCIA DE PESSOAS POR CESTA DE TRANSBORDO (PE-1PBR-00243) e TRANSPORTE MARÍTIMO DE PESSOAS (PE-1PBR-00241).

8.2. Transferência via Aeronave

8.2.1 As embarcações tipo DSV e PLSV deverão possuir heliponto homologado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), para operar com helicópteros compatíveis com as dimensões do heliponto.

8.2.2 A embarcação deverá também possuir sistema de monitoramento do heliponto, equipamentos de rádio e radiofarol para orientação dos voos, de acordo com os requisitos técnicos da ET-0600.00-5510-760-PPT-542 (SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA EMBARCAÇÕES DA SUB/OPSUB).

9. AUTONOMIA

9.1. Combustível

9.1.1 A embarcação deverá ter autonomia em combustível suficiente para operar por no mínimo 42 (quarenta e dois) dias sem interrupção para abastecimento.

9.1.2 Não obstante as demais capacidades de armazenamento de quaisquer outros líquidos a bordo tais como lastro, água doce, água potável, óleo lubrificante, *etc.*, a embarcação deverá manter condições de estabilidade conforme critérios da Sociedade Classificadora, assim como, manter condições de navegabilidade e suportar a realização das operações previstas em

contrato desde o primeiro dia até o último dia da autonomia especificada. Assim sendo, os propulsores principais e *thrusters* deverão estar adequadamente submersos durante todo o período de sua autonomia. Da mesma forma, as condições de inclinação devem permitir desenvolver normalmente a atividade-fim da embarcação.

9.1.3 Deverá ser demonstrado por memória de cálculo que, no calado máximo de verão, a embarcação possui tanque de óleo diesel disponível com volume suficiente para garantir a autonomia solicitada.

9.1.4 Com o intuito de subsidiar a FRETADORA para determinação do volume de óleo diesel necessário, segue uma sugestão de distribuição por modo de operação, relevando que tal distribuição sugerida pela PETROBRAS não eximirá a FRETADORA de cumprir com a autonomia exigida:

- a. Em posicionamento dinâmico (DP): 80% (oitenta por cento);
- b. Em navegação: 13% (treze por cento);
- c. Sob máquinas: 01% (um por cento);
- d. No Porto ou fundeada: 07% (sete por cento)

9.1.5 A FRETADORA deverá informar a capacidade de armazenamento de óleo diesel e o consumo da embarcação (m³/ dia), em cada modo de operação, conforme o Anexo III-A - Adendo 1 - Especificações Técnicas do RSV.

9.1.6 Para transferência de óleo diesel, a embarcação deverá atender o padrão PP-2LMS-00311 (GUIA PARA OPERAÇÕES OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA DE ÓLEO DIESEL).

9.1.7 A embarcação deve possuir oleômetro (medidor volumétrico de óleo transferido) para controle do volume transferido. Com certificado emitido por empresa credenciada e dentro de sua validade, conforme normas nacionais.

9.1.8 A embarcação deverá dispor de bandejas de contenção, com volume mínimo de 200 l (duzentos litros), em cada tomada de óleo combustível disponível na embarcação para operação de transferência de diesel.

NOTA: A embarcação, além de cumprir a autonomia prevista em contrato, deverá ter autonomia de no mínimo 15 (quinze) dias a partir da data de início de contagem do prazo de eficácia do contrato e também após a data de reinício de operação após grandes manutenções e docagens.

9.2. Água doce

9.2.1 A embarcação deverá ser autossuficiente em água doce, caso contrário, deverá arcar com as despesas oriundas de seu abastecimento.

9.3. Outros consumíveis

9.3.1 A embarcação deverá dispor de instalações que acomodem e condicionem de forma adequada outros consumíveis necessários para garantir a autonomia compatível com aquelas de combustível. Desta forma, a mesma autonomia (operação contínua sem necessidade de retorno para o porto) deve ser atendida por: óleos hidráulicos e lubrificantes, peças de reposição com ciclo de vida menor do que a autonomia, etc.

10. PROPULSÃO

10.1. Velocidade de Serviço

10.1.1 A embarcação deverá ser capaz de desenvolver velocidade contínua de serviço não inferior a 10(dez) nós (velocidade média) para o calado de verão ("SUMMER DRAFT") e estado de mar até BEAUFORT 5 em qualquer época durante o decorrer do contrato.

10.1.2 A embarcação deverá ser capaz de atingir a velocidade de serviço em no máximo 20 minutos, partindo da condição estacionária após sair da condição de DP, como também deverá ser capaz de retornar à condição de DP em até 15 minutos após iniciar a redução da velocidade de serviço. Os tempos para aceleração e desaceleração deverão ser desconsiderados no cálculo de velocidade de navegação.

10.1.3 Os valores obtidos na avaliação da velocidade de serviço decorrentes de situações fora de controle da FRETADORA (por exemplo, solicitação da PETROBRAS para redução da mesma ou ocorrência de condição de mar severa) serão desconsiderados.

10.1.4 A embarcação deverá informar a velocidade máxima contínua de serviço e o consumo de combustível nesta condição. Em situações especiais, a PETROBRAS poderá solicitar a operacionalização desta velocidade, arcando com a condição de consumo decorrente.

10.1.5 O cálculo de velocidade média da embarcação deverá ser realizado em navegações com distância mínima de 12 milhas náuticas, desconsiderando as distâncias percorridas para aceleração e desaceleração.

10.1.6 Em distâncias menores do que 12 milhas náuticas a velocidade não será medida, porém a embarcação deverá acelerar e desacelerar no padrão das navegações superiores a 12 milhas náuticas.

11. CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

11.1. Condições de Posicionamento Dinâmico

11.1.1 A embarcação deverá ser dimensionada para ter capacidade de posicionamento dinâmico nas condições ambientais determinadas **para Condição Degradada no pior caso de falha simples**, suficiente para permitir a total segurança das operações interligação submarina, inspeção, manutenção e apoio à implantação de novos sistemas submarinos com auxílio de

ROV, considerando as seguintes condições limite, colineares e em todas as direções da embarcação:

- a. Velocidade do Vento: 20 nós;
- b. Velocidade de Correnteza (superfície): 1,0 nó;
- c. Onda: Hs de 2,5m com períodos de pico de 7 a 12 seg.
- d. Spectrum de Onda: JONSWAP ($\gamma = 3,30$)

NOTA 1: As condições acima não devem ser parâmetros limitantes para a realização das operações previstas em contrato. A embarcação afretada deverá ser capaz de manter posicionamento dinâmico para a execução das tarefas descritas no contrato, mesmo com altura significativa de onda, vento e correnteza de superfície superiores aos valores informados, mas sempre de acordo com a segurança operacional de redundância da classe DP2, conforme CAMO-ASOG da embarcação, ou outras limitações, conforme o TAM.

NOTA 2: Para Condição Degradada deve ser considerado o pior caso de falha simples (WCF) definido no FMEA.

11.1.2 A embarcação deverá ser capaz de manter disponível “*in loco*” a mesma potência propulsiva apresentada no documento *DP Capability Plot*, que deve ser emitido por uma terceira parte.

11.1.3 Os diagramas deverão ser elaborados com base no IMCA M140 e calculados conforme os itens abaixo:

- a. Intervalo de 5 em 5 graus ou menor, tanto na condição intacta quanto na condição de pior falha simples de projeto, conforme indicado no DP-FMEA;
- b. Gráficos dos coeficientes de ondas, vento e correnteza versus ângulo de incidência;
- c. Calado de operação, áreas vélica e molhada identificadas,
- d. Capacidade propulsiva para cada propulsor conforme as curvas de eficiência propulsiva (n), coeficiente de empuxo (Kt) e coeficientes de torque (Kq) versus o coeficiente de avanço (J), o seu tipo e sua localização no casco;
- e. Perdas mecânicas e perdas relacionadas à correnteza;
- f. Perdas devido à interferência tanto em relação ao casco quanto a outros propulsores a bordo e de forma a não causar ruídos que possam inviabilizar o uso de qualquer equipamento acústico;
- g. Indicar o consumo elétrico para cada caso apresentado;
- h. Os documentos de referência e os softwares utilizados na análise devem estar indicados.

11.1.4 Em nenhuma circunstância somente a velocidade de correnteza indicada no sistema de DP poderá ser usada para definir limites operacionais.

12. SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO

12.1. Classificação do Sistema de Posicionamento Dinâmico

12.1.1 A embarcação deve possuir, no mínimo, notação do Sistema de Posicionamento Dinâmico Classe 2 (DP2), conforme “IMO MSC Circular 645 (IMO MSC. 1 Circular 1580)”. O sistema DP deverá ser capaz de manter automaticamente o posicionamento e o aproamento da unidade, intacta ou degradada, até a pior simples falha de projeto.

12.1.2 Seu sistema de propulsão, geração e distribuição de energia deve ser dimensionado e configurado de modo a possibilitar a execução dos trabalhos objetos do contrato em condições classe DP2 com total segurança operacional.

12.2. Sistema de Registro de Dados

12.2.1 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).

12.2.2 Deverá ser possível montar gráficos de tendência (*trends*), imprimir, exportar e visualizar os dados via softwares compatíveis com o MS Office e o registro de gravação deve compor um histórico de pelo menos 30 dias. Os dados devem incluir, mas não se limitar a:

- a. Tensão, corrente, frequência, potência ativa e reativa dos geradores e do sistema de distribuição de energia elétrica;
- b. Potência consumida pelos thrusters, totais e individuais, rotação, passo (*pitch*) e direção/ângulo dos thrusters, propulsores principais e leme (comando e *feedback*);
- c. Parâmetros principais de pressão e temperatura dos motogeradores e dos motores de thrusters, assim como dos seus elementos principais associados;
- d. *Status* dos dispositivos de interrupção (disjuntores, contadores etc.) dos geradores, thrusters, transformadores e de interligação e demais parâmetros essenciais para o controle do posicionamento dinâmico da unidade;
- e. *Status* dos sistemas de UPS para alimentação do controle de geração e propulsão e dos circuitos de interligação entre estes.
- f. Informações dos sensores de vento, aproamento (*gyros*) e MRUs;
- g. 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 (controle do DP, controle do *joystick* independente e controle de propulsão).
- h. Lista de eventos e alarmes do sistema de controle do DP, de controle de propulsão e do PMS.

12.2.3 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, isto é, todos os relógios desses sistemas devem estar sincronizados entre si.

12.3. Sistema de Geração e Distribuição de Energia (SGE)

12.3.1 A Capacidade de Geração, Gerenciamento e Distribuição de Energia (SGE) deverá ser dimensionada de tal modo que possibilite a execução das atividades objeto do 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 *blackout* 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.

12.3.2 Na ocorrência de um *blackout* parcial por perda da metade das semi-barras, que leve à perda da redundância do sistema de geração de energia, os sistemas associados à missão industrial deverão possuir alternativa de alimentação redundante.

12.3.3 O sistema elétrico da geração principal deve ser aterrado por alta resistência nos neutros dos geradores ou por transformadores de aterramento em todas as semi-barras com geradores conectados.

12.3.4 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:

- a. Controle remoto de partida e parada de motores diesel e grupos motogeradores em qualquer configuração de operação dos barramentos do sistema elétrico;
- b. Controle remoto dos disjuntores de geradores, de interligação dos transformadores e alimentadores de grandes cargas conectados aos barramentos da geração principal;
- c. Modo de divisão de carga ativa assimétrica de geradores para possibilitar manutenção ou teste;
- d. Partida e conexão automáticas de grupos motogeradores;
- e. 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;
- f. Telas que permitam visualização e acompanhamento pelo operador dos status detalhados com parâmetros operacionais relevantes de: motores diesel, geradores,

transformadores, sistemas de resfriamento, dos grandes motores elétricos, óleo combustível, óleo lubrificante, ar comprimido, sistemas de UPS e baterias;

- g. Recuperação automática de blackout parcial e total da embarcação, que realize reestabelecimento de todas as cargas de geração e de propulsão automaticamente (*full blackout recovery*), com duração máxima de 3 minutos (apenas para embarcações com propulsores e thrusters movidos por motores elétricos). A seleção dos thrusters ou propulsores principais para o modo DP pode ser manual remota ou automática;
- h. A Recuperação automática de blackout deve ser efetuada independentemente do sistema de geração de emergência (apenas para embarcações com propulsores e thrusters movidos por motores elétricos);
- i. 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.

12.3.5 As demais funções existentes no PMS devem estar adequadamente configuradas conforme definidas nos 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 conforme o esperado pelo fabricante e pelos operadores, com informações corretas e confiáveis.

12.3.6 Para operação com os barramentos da geração principal segregados (duas ou mais ilhas de geração), 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.

12.3.7 Sem prejuízo da devida concordância da Petrobras, caso a embarcação pretenda ser operada, em DP, com os barramentos da geração principal interligados (única ilha de geração), esse modo de operação deve ser considerado ainda na fase de projeto da embarcação, seguindo as recomendações apresentadas no 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) e será mandatória a notação de classe (emitida pela Sociedade Classificadora da unidade) específica para esse tipo de operação.

12.3.8 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 a ser enviado para PETROBRAS.

- 12.3.9 O SGE deve estar documentado, com suas funções de controle e proteção configuradas para a operação contínua e segura, dentro da classe DP esperada.
- 12.3.10 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 e quadros de iluminação não precisam ser detalhadas.
- 12.3.11 O Balanço de Cargas Elétrica deve apresentar o seguinte conteúdo mínimo:
- Introdução resumindo a configuração do sistema elétrico considerada para cada análise de cada um dos cenários de operação (quantidade de geradores operando, status dos disjuntores de interligação, thrusters em operação, principais equipamentos da missão industrial em operação, etc.);
 - 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;
 - Resumo indicando o carregamento máximo dos geradores e transformadores para cada cenário de operação, indicando o percentual de carregamento em relação a potência nominal;
 - 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.
- 12.3.12 Deve ser apresentada Filosofia de Operação do Sistema elétrico descrevendo todas possíveis configurações de operação do sistema associadas a cada uma das principais atividades / operações da unidade, 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.).
- 12.3.13 Devem ser apresentados à AFRETADORA 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 Falta a Terra;
 - Estudo de Coordenação e Seletividade da Proteção.

12.3.14 O Estudo de Coordenação e Seletividade da Proteção deve descrever resumidamente a filosofia de proteção de todo sistema elétrico principal e de emergência de forma integrada. A coordenação e seletividade da proteção do sistema elétrico deverá considerar todas as configurações de operação dos barramentos de geração principal definidas para a unidade.

12.3.15 Deve ser emitido como anexo do Estudo de Coordenação e Seletividade da Proteção ou como documento individual as tabelas de ajustes de proteção dos dispositivos de proteção de todos os painéis de geração principais até os painéis principais de iluminação, incluindo os painéis que alimentam os sistemas da missão industrial da unidade.

12.4. Operadores de Praça de Máquinas

12.4.1 Os operadores do PMS devem possuir familiarização com as particularidades da embarcação e treinamento do fabricante com o sistema operacional utilizado, incluindo procedimentos operacionais utilizados a bordo.

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

12.5. FMEA (“Failure Mode and Effects Analysis”)

12.5.1 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 e continuada até a entrega da embarcação pelo estaleiro. Deve ser executada por entidade independente do estaleiro e dos fornecedores de equipamentos. 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.

12.5.2 O documento deve conter uma análise teórica do sistema de posicionamento dinâmico com detalhamento de todas configurações de operação em modo DP que a embarcação esteja projetada para 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.

12.5.3 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.

12.5.4 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 existentes.

12.5.5 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.

12.5.6 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*”).

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

12.5.8 O procedimento do *FMEA Trials*, a ser emitido antes da aceitação, deve conter minimamente as informações conforme documento IMCA M212 “*Example of an Annual DP Trials Report*”, deve ser enviado à Petrobras de forma a informar sobre os testes contidos no FMEA realizados, como foram realizados e os não testados. A Petrobras poderá refazer alguns testes do *FMEA Trials* e outros não testados durante a aceitação da embarcação. Todos os sistemas e equipamentos devem ser analisados considerando-se o seu grau de criticidade em caso de falha.

12.6. Operadores de DP

12.6.1 A FRETADORA deve sempre manter na sala de controle de DP guarnecida por operadores de DP qualificados por entidade reconhecida pela IMO. 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.

12.6.2 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.

12.7. Documentação Técnica para Sistema DP

12.7.1 As salas de controle de máquinas e o passadiço devem ser equipadas com um acervo organizado que permita consulta imediata por parte dos profissionais do sistema DP (seja de convés ou máquinas). Entre o material de referência necessário deve constar no mínimo: os principais documentos de projeto (diagramas, estudos, especificações, topologias, relatórios de comissionamento, etc.), os manuais dos fabricantes dos equipamentos ou softwares pertinentes

ao sistema DP, procedimentos específicos da FRETADORA, da PETROBRAS e das entidades afins, tais como, IMO, IMCA, MTS, Classificadora, etc.

12.8. Software de Controle de DP

12.8.1 O software de DP da unidade deve permitir operação em modo ABSOLUTO (aproamento e posição fixas), e também operação em modo RELATIVO (aproamento e posição relativas à outra unidade de superfície ou ROV), dentro da Classe DP contratual. Estes modos de operação devem fazer parte da análise e testes de FMEA.

12.9. Proteções para as Estações de Controle de DP

12.9.1 Todas as portas reservas da rede devem ser desabilitadas para evitar acesso físico a esta, com exceção da porta dedicada para manutenção utilizada pelo fabricante e técnico de eletrônica da embarcação. Todas as portas USB reservas devem ser desabilitadas. A entrada USB utilizada para salvar telas deve ter o "autoexec" desabilitado ou uma solução de proteção equivalente.

12.9.2 A estação de controle de DP deve possuir uma janela pop-up para informação/confirmação na mudança do modo de operação manual para o DP ou vice-versa.

12.10. Funcionalidades adicionais do software DP

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

- a. Previsão de deriva do tipo "Motion Prediction Analysis" ou similar (com variáveis de tempo, distância, trajetória e velocidade, para condições reais e hipotéticas);
- b. Geração de Diagramas de Capabilidade ('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).

12.11. Sistemas de Referência de Posição

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

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

12.11.3 Cada DGNSS deve possuir redundância nos diferentes sinais de correção, sendo pelo menos uma correção via satélite e 02 (duas) correções via rádio diferentes (frequências distintas e estações transmissoras redundantes, com alcance abrangendo todo o cenário operacional da unidade – exemplos: IALA-MRB e UHF).

- 12.11.4 Cada DGNSS deve receber “*input*” de 02 (dois) sensores de aproamento (*gyros*) e 02 (dois) sensores de referência de movimento (MRU). Qualquer falha nestes sensores deve gerar alarme.
- 12.11.5 A unidade deve possuir um sistema de posicionamento relativo baseado em sinal laser, com possibilidade de uso simultâneo de pelo menos dois alvos-refletores instalados na embarcação assistida. Estes alvos devem ser do tipo prisma e devem ser fornecidos e mantidos pela FRETADORA. O sistema escolhido pode ser, por exemplo, do tipo *Cyscan* ou *Fanbeam*. Três alvos-refletores devem ser providos pela FRETADORA com possibilidade de serem instalados na plataforma assistida.
- 12.11.6 A unidade deve possuir um sistema de posicionamento relativo baseado em sinal de radar, com código de ID para identificar diferentes alvos através de sinal digital, com possibilidade de uso simultâneo de pelo menos dois *transponders* instalados na embarcação assistida. Estes *transponders* devem ser fornecidos e mantidos pela FRETADORA. O sistema escolhido pode ser, por exemplo, do tipo *RADius* ou *RadaScan*. Três *transponders* (intrinsecamente seguros) devem ser providos pela FRETADORA com possibilidade de serem instalados simultaneamente na plataforma assistida.
- 12.11.7 Para operações próximas a unidades flutuantes (embarcações, UEPs etc.), os dois sistemas relativos supracitados devem ser utilizados simultaneamente no modo “*follow target*” ou modo similar de operação.
- 12.11.8 Adicionalmente, deve-se atender ao padrão PE-2SUB-00117 – SISTEMAS DE POSICIONAMENTO E MONITORAMENTO PARA UNIDADES A SERVIÇO DA PETROBRAS, quanto às características técnicas dos SRPs

12.12. Sistemas de Sensores

- 12.12.1 As quantidades, características técnicas, precisão e acurácia das bússolas giroscópicas, MRUs, sensores de vento e de quaisquer outros sensores da embarcação devem atender as recomendações mínimas da Classe DP II e o padrão PE-2SUB-00117 – SISTEMAS DE POSICIONAMENTO E MONITORAMENTO PARA UNIDADES A SERVIÇO DA PETROBRAS. Caso haja discrepâncias entre as exigências de Classe e o padrão citado, prevalecerá o que for mais restritivo.
- 12.12.2 O sistema de posicionamento hidroacústico deverá ser capaz de integrar os sensores de posicionamento e de atitude da embarcação descritos no padrão PE-2SUB-00117-0 – SISTEMAS DE POSICIONAMENTO E NAVEGAÇÃO PARA UNIDADES MARÍTIMAS.

12.12.3 A falha de qualquer um dos sensores deve apresentar alarme sonoro e visual no sistema de DP, além deste ser capaz de realizar a votação (com descarte) entre eles. Áreas de sombras em sensores de ventos devem ser conhecidas e registradas pelos DPOs.

13. INSPEÇÕES E TESTES PETROBRAS

- 13.1.** A PETROBRAS realizará inspeções e testes iniciais para a aceitação da embarcação em que serão verificados os requisitos mínimos deste documento para os sistemas de DP, propulsão, geração de energia e itens relacionados à missão industrial.
- 13.2.** Também serão realizadas inspeções e testes periódicos ao longo do contrato, com frequência anual. Neste caso, a FRETADORA será informada da ocorrência do evento com antecedência mínima de 14 dias corridos.
- 13.3.** O escopo dos testes de aceitação para início do contrato será enviado à FRETADORA em até 90 dias após o recebimento da documentação mencionada no subitem 4.1.3.
- 13.4.** A embarcação também deverá ser testada após quaisquer modificações nas suas instalações que sejam realizadas ao longo do contrato e/ou de docagens. Os escopos dos testes serão enviados à FRETADORA até o penúltimo dia de obra, de acordo com o cronograma apresentado à PETROBRAS. O retorno da embarcação à operação estará condicionado a inexistência de pendências impeditivas.
- 13.5.** A PETROBRAS acompanhará a docagem da embarcação, através dos relatórios periódicos emitidos pela FRETADORA para monitoramento da evolução da manutenção, assim como poderá realizar visitas técnicas durante o período de docagem.
- 13.6.** Na ocorrência de incidentes, a PETROBRAS poderá solicitar testes que avaliem o desempenho e a confiabilidade da embarcação após os mesmos, conforme os parâmetros estabelecidos em contrato e de acordo com as boas práticas operacionais (incluindo abrangência de incidentes).
- 13.7.** A FRETADORA deverá disponibilizar pessoal técnico especializado para realização das inspeções e testes, apresentando todas as informações solicitadas pela PETROBRAS, necessárias ao bom andamento dos serviços.
- 13.8.** O objetivo das inspeções e testes será avaliar o desempenho e a confiabilidade dos equipamentos da embarcação para garantia da segurança dos processos.

(Fim do documento)