PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº:	**ET-3000.00-1500-91C-P1J-031**
	CLIENTE: DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO (DDP)		FOLHA: 1 de 52
	PROGRAMA: SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO		**PUBLICA**
	ÁREA: EMBARCAÇÕES ESPECIAS		
SUB/ SSUB/PGDO/STEE	TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES SDSV		

ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DESCRIÇÃO E /OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Emissão Inicial
A	Revisão dos itens: 1.5
B	Revisão item 1.1.10 , 7.6.1, 7.6.1 n , 7.6.1 o , 7.8.1 k , 10.3.2; 11.1.1, 11.1.2 , 12.2.2
C	Revisão itens 7.5.3, 10.3 12.16.2
D	Revisão itens 4.2.3, 5.4, 6.7, 11.1, 11.2 , 12.5.1,
E	Revisão 16.9.1 , 14.3, 14.4

Guilherme Silva (16 de outubro de 2026 16:01:06 ADT)

Fabio Ortiz (16 de outubro de 2026 16:18:32 ADT)

Alysson Vicente de Souza

Alysson Vicente de Souza (16 de outubro de 2026 17:46:18 ADT)

	Rev 0	Rev A	Rev B	REV C	Rev D	Rev E			
DATA	10/12/2024	03/02/2025	21/05/2025	12/02/2026	27/08/2026	16/10/2026			
EXECUÇÃO	BTST/C5DU	C5DU	BTST	BTST	BTST	BTST			
VERIFICAÇÃO	U43R	U43R	U43R	C5DU	E6RB	C5DU			
APROVAÇÃO	UQ8G	UQ8G	UQ8G	BH63	BH63	BH63			

SUMÁRIO

1 DISPOSIÇÕES GERAIS 3
2 TERMOS E DEFINIÇÕES 4
3 LOCAIS DE OPERAÇÃO 6
4 CERTIFICAÇÕES E DOCUMENTAÇÕES 7
5 SISTEMA DE QUALIDADE 13
6 SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE – SMS 18
7 AMBIENTES DE TRABALHO E ACOMODAÇÕES 19
8 TRANSFERÊNCIA DE PESSOAS 25
9 AUTONOMIA 26
10 PROPULSÃO 27
11 CONDIÇÕES DE POSICIONAMENTO DINÂMICO E CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS 29
12 SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO 35
13 SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS 48
14 MONITORAMENTO DE IMAGENS 48
15 COMISSIONAMENTO DA EMBARCAÇÃO 49
16 INSPEÇÕES E TESTES PETROBRAS 50
17 INTERNET 52
18 ESQUEMA ANTI-INCRUSTANTE SPC PURO COM CONDIÇÃO ESTÁTICA DE ATÉ 30 DIAS 52

1 DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 Este documento estabelece os requisitos técnicos mínimos para atendimento das necessidades de contrato para embarcação do tipo *Shallow Diving Support Vessel* (SDSV).

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 mergulho e ROV, todos os dias da semana, 24(vinte e quatro) horas por dia.

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/SSUB).

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, mobiliários, máquinas, equipamentos e sistemas da embarcação devem atender aos critérios mínimos da NR-17. A FRETADORA deve identificar e avaliar pontos críticos de trabalho em intervenções para manutenção (ex.: acesso a válvulas, terminais elétricos, trabalho em locais confinados, trabalhos em local restrito, entre outros), garantindo que os locais de contato com potencial risco elétrico estejam de fácil identificação, principalmente para o executante.

1.6 A embarcação deverá ser entregue à PETROBRAS com o casco totalmente limpo, livre de incrustações e vida marinha, mediante a apresentação de um relatório com imagens do casco e laudo de profissional habilitado, ratificando a ausência de espécies bio-invasoras.

1.7 Caso a embarcação ofertada tenha qualquer tipo de Fire Fight – FiFi , a AFRETADORA poderá utilizar os sistemas correspondentes mediante negociação na fase de validação de proposta. Durante a vigência do contrato, qualquer mudança na notação de classe do navio deverá ser acordada previamente com a Petrobras.

1.8 Todos os valores de Vento mencionados neste documento 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.

1.9 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.

1.10 A Idade da embarcação (contada a partir da emissão do primeiro certificado de classe) não deve ser superior a 20 anos 11 meses 29 dias na data de apresentação da proposta, acrescida do prazo de mobilização contratual. (Exemplo: apresentação da proposta: 01/janeiro; prazo de mobilização: 90 dias; Portanto no dia 01/abril a embarcação deveria ter idade igual ou inferior a 20 anos 11 meses 29 dias).

Excepcionalmente serão aceitas embarcações com até 25 anos de idade 11 meses e 29 dias atendendo aos seguintes requisitos simultaneamente:

a) Possua arquitetura de Geração-Propulsão diesel-elétrica
b) Embarcação já esteja sob operação e gestão do Armador/Licitante desde antes desta ter completado 20 anos de idade ou que a docagem de classe de 20 anos tenha sido realizada pelo Armador/Licitante;
c) A embarcação não tenha permanecido em lay-up durante nenhum período nos últimos 5 anos, contados da data da proposta;

1.11 O presente documento contempla os requisitos MÍNIMOS para o afretamento. A Embarcação poderá ser utilizada em sua capacidade máxima sem ônus para a Petrobras, mesmo que isso exceda os requisitos mínimos constantes deste documento, respeitando o planejamento inicial de custos e riscos operacionais.

1.12 Caso haja divergência entre os requisitos apresentados neste documento e quaisquer requisitos normativos, legais ou até mesmo outros documentos contratuais, prevalecerá sempre o requisito que represente mais eficiência ou desempenho operacional.

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;

- **AUV - Autonomous Underwater Vehicle –** Veículo autônomo utilizado para a realização de serviços de mapeamento/inspeção submarina, operado remotamente a partir de uma embarcação.
- **CCTV/CFTV –** Circuito fechado de TV;
- **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;
- **CTS –** Cartão de Tripulação de Segurança;
- **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;
- **ESCALA BEAUFORT –** Escala de vento, associada subjetivamente a um estado de mar, homologada pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM);
- **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 EMBARCAÇÂO –** 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 Underwater 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;
- **VENTO MÉDIO –** Média móvel dos últimos 10 minutos englobando todos os anemômetros, tomado como referência 10 metros acima da superfície do mar;
- **VENTO RELATIVO –** É o VENTO MÉDIO, sem correção da velocidade da embarcação;
- **VENTO REAL –** É o resultado da diferença vetorial entre a velocidade instantânea da embarcação e o VENTO RELATIVO. O Vento real também é conhecido como vento verdadeiro;
- **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.

3 LOCAIS DE OPERAÇÃO

3.1 ÁREAS DE OPERAÇÃO E LDA

3.1.1 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) correspondente ao definido na ET de Serviços da Embarcação.

3.2 PORTOS DE OPERAÇÃO

3.2.1 A PETROBRAS poderá solicitar a entrada da embarcação em qualquer terminal próprio da PETROBRAS e demais portos nos quais a AFRETADORA realize suas operações, a qualquer momento, para fins de troca de equipe, recebimento de consumíveis ou embarque de quaisquer materiais e equipamentos pertinentes a operação, sendo os custos envolvidos de inteira responsabilidade da FRETADORA.

3.2.2 Toda e qualquer taxa/tarifa necessária para execução das operações de entrada/saída do porto, área de fundeio, atracação/ desatracação no berço e carregamento/ descarregamento de materiais são de responsabilidade da FRETADORA.

3.2.3 A embarcação deve possuir arranjo que permita a atracação por bombordo e boreste

3.2.4 A embarcação deve possuir dimensões e calado que permitam operar nos terminais próprios da PETROBRAS e demais portos nos quais a AFRETADORA realize suas operações necessárias de carregamento e troca de turma.

3.2.5 As trocas de turma regulares deverão ser executadas com a embarcação atracada no porto. Excepcionalmente, caso a Fretadora deseje realizar a troca das equipes via área de fundeio, deverá apresentar as justificativas para a Fiscalização da Afretadora e aguardar o “de acordo”.

Nota1: A Fretadora deverá anexar junto às justificativas um estudo de riscos que indique que a realização da troca de turma via área de fundeio poderá ser executada de forma segura.
Nota 2: Qualquer embarque/desembarque por lancha no fundeio, quando autorizado, deverá ser providenciado logisticamente pela 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 todos os Certificados e Documentos listados abaixo, que deverão ser entregues em até 30 dias antes do término do prazo original de mobilização, exceto os documentos listados no item 4.1.4, que deverão ser entregues juntamente à proposta técnica. Toda documentação deverá estar disponível e atualizada durante a toda vigência do contrato.

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

b. Primeiro certificado de classe da vida do navio ou documento que comprove sua construção como DP-2.
c. Arranjo Geral (*.pdf e *.dwg) atualizado;
d. Diagrama Capability Plot, elaborado segundo o código IMCA 140, por empresa reconhecida pela IMCA ou IMO. Os diagramas devem demonstrar atendimento às condições ambientais contratuais;
e. Plano de Capacidade e stability booklet;
f. Balanço de Cargas Elétricas completo (geração e todos os principais consumidores);
g. 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) conforme IMCA M 166;
h. Curvas de carga do sistema de movimentação de carga subsea (Guindaste e/ou guincho);
i. Estudo hidrodinâmico de lançamento de ROV se previsto ROV em Especificação Técnica de Serviço
j. Certificados Estatutários (Registro na Bandeira, Arqueação Bruta, Borda-Livre, Marpol, Segurança de Equipamento, e outros aplicáveis);
k. Relatório das provas de Cais e Mar;
l. Relatório da Última Inspeção realizada pelo PSC/FSC, que esteja dentro do prazo de validade vigente pela autoridade marítima
m. Certificação no ISM Code (International Safety Management Code);
n. RAO (Response Amplitude Operator) da embarcação calculado no calado no qual a embarcação apresente a autonomia definida no item “9. AUTONOMIA”, também considerando carga no convés. O Documento RAO deverá ser apresentado em forma de gráfico e tabelas que contenham o período, a amplitude e o ângulo de fase, para os seis graus de liberdade (pitch, heave, roll, surge, sway, yaw). As direções de incidência de onda contempladas na análise devem ser de 0° (inclusive) até 180° (inclusive), com incremento máximo de 15°, resultando em no mínimo 13 aproamentos distintos. Os períodos de onda regular contemplados na análise devem ser de 3 segundos (inclusive) até 20 segundos (inclusive), com incremento máximo de ½ segundo. A faixa de períodos de 15 a 20 segundos poderá ter incremento de 1 segundo. Deverá ser disponibilizado arquivo de planilha eletrônica (em formato .xls ou .xlsx) contendo todos os dados de saída listados acima;
o. Diagramas elétricos unifilares do sistema de geração e distribuição elétrica;
p. Diagrama com Topologia/ Arquitetura do Sistema DP (incluindo os principais equipamentos / redes etc.)

q. Manual de Operações DP da Unidade (indicando as configurações de CAMO, TAM, ASOG e SIMOPS);

r. Relatório contendo todas as condições de classe ativas e todas as anotações/ comentários/ memorandos registrados pela Sociedade Classificadora para a embarcação;

s. Certificado de Antiincrustante - Certificado de Conformidade para Sistema Antiincrustante e Registro de Sistemas Antiincrustantes (Norman-23).

t. Certificado de fabricação e testes do(s) guincho(s) e guindaste(s);

u. Certificado de fabricação e testes dos cabos do(s) guindaste(s), guincho(s) e demais cabos da embarcação;

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

4.1.4 Os documentos a, b, c, d, e, f, g, h e i do item 4.1.3 deverão ser apresentados juntamente à proposta técnica.

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 suficientes para atestar a capacidade de posicionamento dinâmico, o arranjo geral da embarcação, e o pior caso de falha esperado para o projeto juntamente com um cronograma detalhado com as datas de fornecimento da documentação final.

NOTA 3: A documentação i pode ser apresentada 30 dias após a assinatura do contrato, sob o risco de se reprovada, a embarcação não ser aceita, cabendo a Fretadora as devidas adequações técnicas para comprovação da capacidade de operação do ROV.

4.1.5 Outros documentos típicos da embarcação poderão ser solicitados a critério da Petrobras após a assinatura do contrato.

4.1.6 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.

4.2 MEDIÇÃO E AQUISIÇÃO DE DADOS

4.2.1 Os equipamentos de medição e aquisição de dados da embarcação (principalmente os que impactem direta ou indiretamente na medição contratual. Ex: anemômetro, correntômetro, células de carga, etc) 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

4.2.3 A embarcação deve prover capacidade de medir e informar, em tempo real, as seguintes características principais relativas ao fenômeno de ondas de gravidade no local de operação da embarcação: Altura significativa de onda, período de pico, direção predominante do pico de onda:

a) O instrumento de medida deve ser de pequenas dimensões e portátil, podendo ser manuseado por apenas uma pessoa em segurança, sem necessidade de utilizar equipamentos de movimentação de carga para seu comissionamento e descomissionamento, devendo ser lançado e recolhido da superfície do mar com agilidade e segurança.

b) O princípio físico dos sensores deve ser a medição das acelerações da boia, indicando os movimentos norte-sul, leste-oeste e elevação vertical, no ponto que a boia flutuante de pequenas dimensões e peso estiver posicionada.

c) Para redução da influência do efeito de difração ocasionado pela presença do casco da embarcação principal, as medidas de onda podem ser tomadas até uma distância de 50 metros, sem prejuízo para a amostra.

d) O intervalo de períodos de onda desejados para a amostra deve estar compreendido no intervalo entre T_inferior=1.25s e T_superior=30s com frequência de amostragem de, no mínimo, F_s=2.5Hz. As fontes de energia fornecidas para a boia devem ser de bateria recarregável e energia solar, dispensando o uso de transmissão de energia entre a embarcação e a boia.

e) A boia deve ser lançada manualmente e recolhida por meio do seu próprio sistema de amarração ao casco principal com agilidade e segurança

f) O instrumento deverá ser capaz de se comunicar via satélite para transmissão de dados, sendo independente da infraestrutura de comunicação da embarcação

g) Os dados coletados deverão ser fornecidos em tempo real para Petrobras via dashboard e API.

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. PE-2SUB-00117 – SISTEMAS DE POSICIONAMENTO E MONITORAMENTO PARA UNIDADES A SERVIÇO DA PETROBRAS;
c. PE-2SUB-00139 – VERIFICAÇÃO DE EMBARCAÇÕES COM SISTEMA DE POSICIONAMENTO SUBMARINO
d. PP-1PBR-00230 – Anexo Contratual de SMS;
e. ANEXO B DO PADRÃOPP-2-LEP-00002 – Guia para operações offshore de transferência de óleo diesel;
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. Norma Regulamentadora 37 – Segurança e Saúde em Plataformas de Petróleo (no que for aplicável a embarcações DP-2);
j. IEEE Std 43-2000: Recommended practice for testing insulation resistance of rotating machinery;
k. Publicações ABNT:

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

l. ANSI/NETA ATS-2009: Standard for acceptance testing specifications for Electrical Power Equipment and Systems.
m. 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;
- IMCA C 005 Guidance on competence assurance and assessment: Remote Systems & ROV Division;

n. 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_G-02, Technical and Operational Guidance - Power Plant Common Cause Failures;
- TECHOP_G-04, Technical and Operational Guidance - Conducting Effective and Comprehensive DP Incident Investigations;
- TECHOP_D-01 Technical and Operational Guidance - ADDRESSING C^3EI^2 TO ELIMINATE SINGLE POINT FAILURES
- TECHOP_D-02, Technical and Operational Guidance - FMEA Testing;
- TECHOP_ D-03 Technical and Operational Guidance - Blackout Recovery;
- TECHOP_ D-04 Technical and Operational Guidance - Evaluation of Protection Systems;
- TECHOP_ D-05 Technical and Operational Guidance - FMEA Gap Analysis;
- TECHOP_O-01, Technical and Operational Guidance - DP Operations Manual;
- TECHOP_ D-06 Technical and Operational Guidance - DGNSS Position Reference Sensors;
- TECHOP_O-02 Technical and Operational Guidance - Annual DP trials and Gap Analysis;
- TECHOP_ D-07 Technical and Operational Guidance - A Method for Proving the Fault Ride-Through Capability of DP Vessels with HV Power Plant;
- TECHOP_O-03 Technical and Operational Guidance - Defining Critical Activities Requiring Selection of Critical Activity Mode;
- TECHOP_D-08 Technical and Operational Guidance – Software Testing

PÚBLICA

- TECHOP_D-09 Technical and Operational Guidance - PRS and DPCS Handling of PRS.
- TECHOP_D-10 Technical and Operational Guidance – DNV RP D102 FMEA gap analysys
- TECHOP P-01 Technical and Operational Guidance – Competency Elements for DP Professionals – Parts 1, 2, 3 & addendum

o. Publicações OCIMF:

- DP Failure Mode Effects Analysis Assurance Framework Risk-based Guidance

i. Publicações Sociedade Brasileira Posicionamento Dinâmico:

- SBPD RP 01 – 001 Rev 0 - Recomendações para serviços de quarto de náutica durante operações DP

5 SISTEMA DE QUALIDADE

5.1 A FRETADORA deve demonstrar sua capacidade de:

a. Fornecimento de produtos e serviços com notório domínio técnico e que assegurem a satisfação do cliente, seja mediante o atendimento aos seus requisitos como também pela adoção de práticas consolidadas e reconhecidas pela indústria;
b. Melhoria contínua da eficácia do sistema de gestão da qualidade;
c. Realização das alterações que porventura sejam identificadas por análise técnica, como barreiras relevantes para evitar incidentes/acidentes.

5.2 PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

5.2.1 Deverá haver um Sistema de Gestão da Manutenção do navio, que contemple, os seguintes itens:

a. Ensaios termográficos de acordo com a norma ABNT NBR 15572, com frequência anual dos principais painéis de distribuição.
b. Aferição/Calibração quinquenal dos relés de proteção dos disjuntores para verificar se estão de acordo com os valores ajustados no estudo de curto circuito e seletividade.
c. Aferição de comando/feedback dos thrusters de passo controlável, com periodicidade anual.
d. Teste de resistência de isolamento, com frequência anual para motores elétricos dos thrusters, geradores, transformadores e motores elétricos associados a equipamentos críticos da missão industrial. Os testes deverão estar de acordo com as seguintes normas:

- IEEE Std 43-2000: Recommended practice for testing insulation resistance of rotating machinery;

PÚBLICA

- 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, a critério da Petrobras.

g. Plano de manutenção para cabos de aço baseados nas recomendações existentes no IMCA M 194 – Rev.2 (Guidance on Wire Rope Integrity Management for Vessels in the Offshore Industry) e na ABNT NBR ISO 4309 (Equipamentos de Movimentação de Carga – Cabos de Aços – Cuidados, Manutenção, instalação, inspeção e descarte). Especificamente para cabos de aço utilizados em Guindastes e guinchos de aplicação submarina devem ser utilizadas técnicas de inspeção eletromagnética e medição dimensional com periodicidade anual. Todos os cabos em operação devem possuir laudo assinado por profissional habilitado atestando sua integridade, emitidos anualmente.

   Nota: para cabos de aço NOVOS, a inspeção eletromagnética poderá ocorrer no terceiro ano, seguindo periodicidade anual na sequência.

h. Plano de manutenção de mangueiras contemplando a rastreabilidade, relatório de inspeções visuais detalhadas em frequência inferior a um ano executadas por profissionais comprovadamente qualificados e periodicidade de substituição em conformidade com a classe de risco da aplicação da mangueira. Para mangueiras utilizadas em ambientes externos e internas que em falha, leve risco ao meio ambiente, ou segurança operacional (como incêndio, ou parada de equipamento crítico não redundante), ou risco a pessoas (mangueiras de alta classe de pressão com exposição ao operador) deverão ser trocadas a cada 5 anos. As demais devem seguir as orientações do fabricante, ou 10 anos quando não houver indicação. As mangueiras de bordo devem possuir certificado de fabricação.

i. Análise de vibração de máquinas rotativas com periodicidade trimestral atendendo os requisitos das normas reconhecidas pela indústria. Estas análises devem ser executadas minimamente nos seguintes equipamentos:

PUBLICA

- Motores diesel, Geradores; Thrusters; Caixas Redutoras, motores elétricos de thrusters, bombas de resfriamento principais e demais equipamentos críticos para a geração e posicionamento dinâmico e
- Bombas das unidades de potência hidráulicas de guinchos e guindastes Subsea.

j. Análise de óleo com periodicidade mínima de acordo com o fabricante, abrangendo minimamente todos os motores de combustão interna, redutoras, guincho e guindastes, sistemas hidráulicos de controle de passo e direção de thruster. Deverão constar análise de particulados conforme norma ISO ou NAS, e o óleo deverá corresponder ao limite indicado no manual do fabricante ou limite ISO 18/16/13 ou NAS 7 para sistemas de controle hidráulicos ou potência (HPUs).

Nota 1: As periodicidades e métodos acima poderão ser alteradas em comum acordo, sempre que novos desenvolvimentos da indústria resultem em melhores técnicas e gestão de manutenção que as apresentadas nos itens acima.

Nota 2: As manutenções PREVENTIVAS, PREDITIVAS e testes, desde que acordados previamente com a Fiscalização Petrobras e que não impactem negativamente a operação em curso ou levem a degradação da classe de redundância requerida, poderão ser realizados simultaneamente às atividades operacionais e janelas de programação (exemplos: aguardando programação Petrobras, aguardando prontidão da UEP, stand-by weather) sem que a Contratada incorra em penalização contratual.

5.2.2 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.

5.2.3 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.).

5.2.4 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.

5.2.5 O histórico das atividades do Sistema de Gestão da Manutenção deverá ser preservado. Para embarcação recém adquiridas, deverá ser preservado no mínimo os dois últimos anos do histórico de manutenção da embarcação. Toda manutenção sem o registro de execução conforme manual será considerada como não realizada e pendente de realização.

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

5.2.7 A FRETADORA deverá possuir área técnica onshore responsável pelo acompanhamento da gestão de manutenção da embarcação, responsável, mas não limitada, à:

a. Análise das manutenções e inspeções preditivas da embarcação e criação das ações de manutenção necessários após a análise técnica;
b. Análise das manutenções corretivas realizadas a bordo, para identificação de causa raiz das falhas, bem como criação de ações de melhorias para o plano de manutenção da embarcação;
c. Aprovar mediante análise técnica e de risco qualquer postergação de manutenção feita no plano manutenções;
d. Possuir minimamente os indicadores de manutenções adequados que reflitam o atendimento ao plano de manutenção, análise técnica das manutenções e inspeções preditivas, análise e causa raiz das manutenções corretivas, análise de manutenções postergadas, ocorrência de eventos de degradação da operação DP;
e. Realizar auditorias na embarcação periodicamente de forma a verificar o cumprimento dos planos de manutenção da embarcação;
f. Gerir o software de manutenção, com as instruções necessárias para realização das manutenções preditivas previstas;
g. Criar e gerir os procedimentos de inspeção e análises preditivas dos sistemas da embarcação.

5.3 A FRETADORA deverá:

a. Ser membro da *International Marine Contractors Association* – IMCA e ter comprometimento em seguir e implementar os guidlines e melhores práticas propostos pela instituição. Empresas não membras no momento da assinatura do contrato deverão apresentar a solicitação de associação a IMCA.
b. Possuir Autoridade DP (*Company DP Authority)* creditada pela IMCA conforme DP Accreditation Scheme proposto para autoridade DP. Será dado prazo de 12 meses para obtenção do certificado após a assinatura do contrato.

5.4 Sistema de gestão de integridade de motores:

5.4.1 Motores devem ser monitorados por um sistema, que transmita os dados para terra, acessíveis por meio de um portal visual ao qual a PETROBRAS terá acesso. Os dados devem ser transmitidos em intervalos de no mínimo 5 minutos. Caso a conexão com a internet seja interrompida, o dispositivo de bordo embarcado deve continuar coletando os dados e fazer o upload assim que a conexão for restabelecida.

5.4.2 O sistema deve monitorar, alertar e utilizar inteligência artificial/aprendizado de máquina ou analista especializado dedicado para ajudar a prever falhas nos motores e geradores da embarcação e, se disponível no Sistema de Automação Integrado, também nos redutores e equipamentos auxiliares.

5.4.3 O sistema terá alarmes do fabricante (OEM) configurados e monitorados local e remotamente. Os limiares de alarmes personalizados devem ser configuráveis para cada embarcação individualmente.

5.4.4 O sistema deve monitorar e recomendar limiares de pré-alarme com base em leituras operacionais anteriores. Essas informações estarão disponíveis local e remotamente.

5.4.5 O sistema utilizará ativamente inteligência artificial/aprendizado de máquina ou analista especializado dedicado em todos os pontos de dados críticos, buscando anomalias que possam indicar falhas iminentes.

5.4.6 Todos os pontos de dados disponíveis coletados pelo sistema de monitoramento remoto estarão disponíveis para a PETROBRAS em uma plataforma baseada em nuvem.

5.4.7 A PETROBRAS terá o direito de definir seus próprios parâmetros de alarme no sistema de monitoramento remoto.

5.4.8 Todos os dados brutos devem ser mantidos por no mínimo 12 meses

5.4.9 Os requisitos acima poderão ser diferentes apenas se o sistema de acompanhamento dos motores seja um serviço fornecido pelo fabricante dos motores, desde o serviço de manutenção seja provido pelo fabricante ou terceirizado conforme determinação do fabricante.

5.4.10 A PETROBRAS deve receber pelo menos 5 acessos ao portal de monitoramento da embarcação no caso de acessos concedidos individualmente. A Petrobras poderá solicitar diretamente ao fornecedor do serviço o acesso ao sistema.

5.4.11 Reports semanais deverão ser produzidos por analistas qualificado do provedor do sistema de monitoramento incluindo análise de condição do sistema (preditiva) e previsibilidade de manutenções futuras (preventivas e grande intervenções) e resumo dos alarmes ocorridos.

5.4.12 .

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. Em locais onde não exista viabilidade técnica para instalação de diques (como ponta de lança de equipamentos), deverão ser previstos meios alternativos, como denso tape)"

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 A FRETADORA deverá aferir os medidores de gás com periodicidade não superior a 6 meses.

6.3.1 A aferição deverá ser realizada de acordo com instruções do fabricante.

6.4 A Fretadora deverá manter um técnico de segurança a bordo independentemente do número de pessoas que venham a compor o POB da embarcação - poderá ser o mesmo profissional se já requerido na ET de prestação de serviço associada ao afretamento.

NOTA: Item não aplicável para embarcações do tipo Hidrojato devido ao POB reduzido.

6.5 ENFERMARIA

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

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

6.5.3 Deverá ser atendida por responsável técnico, sendo esse profissional da área de saúde (enfermagem ou medicina) devidamente credenciado(a) no respectivo conselho de classe, com dedicação exclusiva a esta função, sendo o responsável técnico(a) pela enfermaria da embarcação. Este profissional deverá possuir todas as qualificações necessárias e obrigatórias para o desempenho de suas atribuições a bordo.

6.6 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ELÉTRICAS

6.6.1 Os circuitos elétricos das cargas de iluminação, tomadas de convés, ar condicionado e demais cargas de casario, cujo desarme não levem a uma condição de risco operacional, deverão contar com dispositivos de proteção por corrente diferencial residual (DR).

Nota 1: Para os circuitos de iluminação, os DRs poderão ser substituídos por sistema de monitoramento de baixa, com alarme no supervisório, a nível de painel

6.6.2 Para todos os demais sistemas da embarcação, cujo desarme do disjuntor possa levar a uma condição de insegurança operacional, deverão estar presentes sistemas de monitoramento de fuga com automação via supervisório de máquinas. São considerados críticos a condição operacional os equipamentos relacionados ao sistema de manutenção de posição, sistemas de movimentação de carga, e sistemas da missão industrial (ROV/AUV, Sistemas de mergulho, Sistema de lançamento, Iluminação de convés). O monitoramento deve ser a nível de painel, de forma a identificar o sistema em baixa.

6.7 SISTEMA ATIVO DE PREVENÇÃO DE BIOENCRUSTAÇÃO

6.7.1 A embarcação deverá possuir sistema ativo de mitigação de bio encrustração (ex: Ultrassom, Pulso Eletromagnético, etc) capaz de mitigar a bioencrustação em casco, caixa de mar e box cooler com eficácia mínima de 60% quando comparado com sistemas sem proteção.

6.7.2 O sistema deverá possuir eficácia mínima de 80% na mitigação de coral sol

6.7.3 O sistema deverá comprovar através de track record reconhecido na indústria a eficácia em cada atuação descrita na alínea a e b.

6.7.4 O sistema deverá ser reconhecido por sociedade classificadora como tecnologia qualificada para mitigação bioncrustação.

7 AMBIENTES DE TRABALHO E ACOMODAÇÕES

7.1 GERAL

7.1.1 Todo e qualquer camarote da embarcação deverá:

a. Ser separado por sexo durante todo o seu tempo de ocupação, sendo proibida a alternância diurna/noturna entre os sexos masculino e feminino neste período;
b. Acomodar no máximo quatro pessoas;

7.1.2 Toda e qualquer instalação sanitária (banheiro) da embarcação deverá:

a. Ser separada por sexo para banheiros coletivos;
b. Possuir portas com fechamento interno sem, contudo, impedir sua abertura emergencial pelo lado externo mediante chave mestra ou similar;
c. Os banheiros destinados ao uso por pessoas do sexo feminino, de uso exclusivo ou não, deverão possuir papel higiênico e coletor de absorvente;

7.2 CLIMATIZAÇÃO

7.2.1 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 de vazão 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 Hotéis Escritórios Escolas	23 a 25	40 a 60	26, 5	65

7.2.2 Deverá haver equipamento a bordo, devidamente calibrado, para a comprovação dos parâmetros de climatização, sempre que for solicitado pela PETROBRAS.

7.3 RUÍDO INTERNO

7.3.1 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.

7.4 CAMAROTES PARA USO DA FISCALIZAÇÃO DA PETROBRAS

7.4.1 Devem ser disponibilizados camarotes conforme tabela abaixo:

Tipo embarcação / Propulsão	Tipo camarote	Quantiade
Hidrojato	Duplo	1
Hélice sem Movimentação de carga	Individual	2 (sendo um no deck do comandante)
Hélice com movimentação de carga	Individual	2 (sendo um no deck do comandante)
TUP	Individuas	2 (sendo um no deck do comandante)

7.4.2 Os camarotes deverão ser de uso exclusivo da fiscalização, com banheiros privativos e as características abaixo:

a. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação.
b. Um aparelho de televisão para reprodução de TV via satélite;
c. Acesso à internet por Wifi.
d. Possuir dois monitores para reprodução das imagens de quaisquer das câmeras do ROV, do sistema de mergulho, do sistema de navegação e do sistema de CFTV. sendo que a comutação das imagens desses monitores deverá ser comandada a partir de cada camarote
e. Armário.

7.5 CAMAROTE PARA USO DO SUPORTE TÉCNICO DA PETROBRAS

7.5.1 Deverão ser disponibilizados camarotes conforme a tabela:

Tipo embarcação	Tipo camarote	Quantidade
Hidrojato	Não aplicável	0
Hélice sem Movimentação de carga	Duplos	2
Hélice com movimentação de carga	Duplos	2
TUP	Duplos	2

7.5.2 Os camarotes para uso eventual da PETROBRAS ou de terceiros a serviço da PETROBRAS, deverão possuir as características abaixo:

a. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação;
b. Um aparelho de televisão para reprodução de TV via satélite;
c. Armário;

7.5.3 Pontualmente em demandas específicas (ex: inspeção de aceitação, operações críticas/especiais, etc) a Petrobras poderá utilizar mais camarotes/vagas que o especificado nos itens 7.4 e 7.5, sejam eles quádruplos, duplos ou individuais, respeitados os limites de POB homologados da embarcação. Excepcionalmente a Petrobras poderá solicitar o desembarque de tripulação não-essencial da FRETADORA, respeitados os limites para garantia da segurança das operações e requisitos legais (ex: CTS). Tais camarotes extras não precisarão atender às alíneas “a”, “b”, “c” nem “d”. Item não aplicável a hidrojato.

7.6 ESCRITÓRIO DA FISCALIZAÇÃO

PÚBLICA

7.6.1 O ambiente deve possuir:

a. Facilidades adequadas para reunião:

Tipo embarcação	Recurso
Hidrojato	Não aplicável
Hélice sem Movimentação de carga	Reunião para 4 pessoas
Hélice com movimentação de carga	Reunião para 4 pessoas
TUP	Reunião para 4 pessoas

;

b. Quatro pontos de rede: dois para acesso à rede do item 17.1 e dois para acesso à rede do item 17.2;

c. Dois computadores para uso administrativo tipo notebook, sendo um conectado à rede que trata o item 17.1 e outro conectado à rede que trata o item 17.2. Deverá ser disponibilizado dispositivo de trava mecânica anti-furto do tipo *Kensington lock* por senha, para o notebook.

Nota 1: os computadores deverão possuir no mínimo os seguintes softwares instalados e atualizados: MS Windows, MS Office 365 , MS Project e Adobe Acrobat Pro.

Nota 3: os computadores deverão possuir um teclado e um mouse, ambos sem fio. Deverão possuir também um monitor de 24”, Full HD, com tecnologia de eliminação de cintilação e filtro de luz azul;

Nota 4: ambos os computadores devem ser interligados à uma impressora.

d. Estação de trabalho composta de mesa com gaveteiro, sobre a qual os computadores da alínea “d” deverão ser instalados;

Nota 1: a estação de trabalho deve ser posicionada de tal forma que seja possível tanto visualizar os monitores dos computadores administrativos, quanto acompanhar, de forma confortável e ergonômica, os monitores com as imagens geradas pelo ROV/AUV e pelo sistema de CFTV.

Nota 2: o arranjo da estação de trabalho deve ser apresentado à Afretadora com, no mínimo, 30 dias de antecedência em relação ao início dos testes de aceitação.

e. Dois monitores de 32” configurados para transmitir, ao mesmo tempo, via divisão de tela, quatro imagens cada um. Ambos os monitores devem ser preparados tanto para transmitir as imagens geradas pelas câmeras do(s) ROV/AUV(s), quanto as imagens do sistema de CFTV.

f. Os computadores citados na alínea (c) deverão ser conectados a uma TV, de pelo menos 40'', que transmitirá as imagens desses computadores durante reuniões e vídeo conferências. Para hidrojatos, esse requisito pode ser atendido pelos monitores do item e.
Nota 1: o aparelho de TV também deverá receber o sinal de TV via satélite;
Nota 2: o aparelho de TV também deverá poder transmitir as imagens do sistema CFTV.
Nota 3 : Para embarcações hidrojatos, este item pode ser atendido pelos monitores do subitem e.

g. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação; Esse ramal deve ser sem fio e funcionar em toda embarcação.

h. 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;

i. Um ponto de voz da rede cabeamento estruturado da PETROBRAS.

j. Um rádio VHF, um fixo;

k. Dois rádios UHF portáteis;

l. Câmera fotográfica adequada às áreas da embarcação.

m. Um intercomunicador hands-free do tipo Tecpro da Canford ou similar que permita a comunicação simultânea com o passadiço, o escritório da fiscalização, a sala de controle das operações e as salas de controle dos ROVs/AUV

n. Quadro branco de no mínimo 1,20mx0,9m, com pincéis de pelo menos três cores e apagador. Para hidrojatos, caso não haja espaço, o item poderá ser alterado conforme espaço disponível.

o. Um frigobar (opcional para hidrojato).

7.7 SALA DE TÉCNICOS DA PETROBRAS

7.7.1 O Armador deverá disponibilizar ambientes de escritório (além da "Sala da Fiscalização" no item 7.6), que atenda critérios de ergonomia da NR-17, com espaço, mesas, cadeiras e tomadas suficientes para TODO o POB (simultaneamente) a serviço da Petrobras (todo o POB que ocupe as vagas contratuais de camarotes em 7.5 para a Petrobras). Tais ambientes deverão estar em locais nos quais haja cobertura da rede de internet sem-fio (wi-fi) solicitada nas ETs. O Armador poderá atender a este requisito mediante disponibilização de um único grande ambiente ou mais de um ambiente e deve possuir:

p. Uma impressora;

q. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação;

r. 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;

7.8 SALA DE OPERAÇÕES

7.8.1 O ambiente deve possuir:

a. Duas cadeiras adicionais para uso do suporte técnico operacional e da fiscalização, durante acompanhamento dos serviços;
b. Um notebook 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
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.
i. Dois rádios VHF, um fixo e outro portátil;
j. Dois rádios UHF portáteis;
k. Quadro branco de ao menos 1,80mx1,20m, com pincéis de pelo menos três cores e apagador. Para hidrojatos, caso não haja espaço, o item poderá ser alterado conforme espaço disponível.
l. Um intercomunicador hands-free do tipo Tecpro da Canford ou similar que permita a comunicação simultânea com o passadiço, o escritório da fiscalização, a sala de controle das operações e as salas de controle dos ROVs/AUV

7.9 AMBIENTE PARA PROMOÇÃO DE BEM ESTAR FÍSICO

7.9.1 A embarcação deverá possuir um ambiente com equipamentos para promover o bem estar físico da tripulação e seus passageiros, com espaço dimensionado ao POB e afastado dos camarotes. Caso não seja possível o afastamento dos camarotes, deverá haver isolamento acústico suficiente para que o ruído proveniente da academia não seja perceptível nos camarotes adjacentes. Deverão estar presentes equipamentos profissionais, de musculação e aeróbicos, adequados para o ambiente offshore e compatíveis para uso de ambos os sexos de forma segura.

PÚBLICA

7.9.2 O local deve ter sua adequação à prática de atividades físicas, sendo especificado e avaliado por profissional competente.

7.9.3 O local deve ser seguro em ambiente *offshore*, levando em consideração as movimentações da embarcação.

7.10 SALA DE REUNIÃO

O ambiente deve possuir:

Tipo embarcação	Recurso
Hidrojato	Não aplicável
Hélice sem Movimentação de carga	Reunião para 6 pessoas
Hélice com movimentação de carga	Reunião para 6 pessoas
TUP	Reunião para 10 pessoas

a. Uma mesa com um computador de uso administrativo, tipo notebook ou desktop, conectado à rede do item 17.2;
b. Um monitor com 50”, no mínimo, com entrada USB e que possa ser interligada à saída de vídeo do computador citado na alínea (b).
c. Acesso a rede w-fi.
d. Caixas de som e microfone, especificados e posicionados de forma adequada à participação dos integrantes da reunião, em eventos por vídeo chamada.

7.10.1 A critério da FRETADORA, o ambiente descrito neste item poderá ser utilizado como sala compartilhada (exceto refeitório) com a FRETADORA, desde que atenda aos requisitos especificados acima e esteja disponível quando solicitado pela Fiscalização.

7.11 PASSADIÇO

7.11.1 Deve possuir um ponto de voz da rede de cabeamento estruturado da PETROBRAS

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.

8.1.2 As operações de transferência de pessoal deverão atender os requisitos de segurança da legislação brasileira e das normas da PETROBRAS.

9 AUTONOMIA

9.1 COMBUSTÍVEL

9.1.1 A embarcação deverá ter autonomia em combustível suficiente para operar sem interrupção para abastecimento conforme tabela abaixo:

Tipo embarcação	Autonomia
Hidrojato	21 dias
Hélice sem Movimentação de carga	42 dias
Hélice com movimentação de carga	42 dias
TUP	42 dias

9.1.2 Não obstante às 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. As situações de entrada e saída de porto que demandarem, devido às restrições do canal de navegação e/ou berço de atracação, alterações na distribuição de peso do navio (alterações de lastro, calado, calado aéreo) não serão consideradas como infringência a este item.

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, verificar o *ANEXO III-F - Dados para apuração e controle do consumo de Diesel*, relevando que tal distribuição sugerida pela PETROBRAS não eximirá a FRETADORA de cumprir com a autonomia exigida.

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.

9.1.6 Para transferência de óleo diesel, a embarcação deverá atender o ANEXO B do padrão PP-2LEP-00002 (GUIA PARA OPERAÇÕES OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA DE ÓLEO DIESEL).

9.1.7 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.

9.1.8 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 possuir planta de dessalinização operacional.

9.2.2 A embarcação deverá atender aos requisitos de proteção ao meio ambiente constantes do “Anexo de Requisitos de Segurança, Meio Ambiente e Saúde”.

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 Para embarcações Hidrojato a propulsão principal deverá ser através de jato d’água (Hidrojato) e todos os Thrusters que estejam no possível raio de alcance do(s) umbilical(is) do(s) mergulhador(es) deverão possuir proteções adequadas para tal, devidamente aprovado pela Autoridade Marítima Brasileira (DPC – Marinha do Brasil).

10.2 Para embarcações convencionais (ou seja, excetuando-se as embarcações do tipo hidrojato), os propulsores principais deverão ser do tipo azimutal. Caso a embarcação não possua propulsores principais do tipo azimutal deverá atender aos seguintes requisitos:

- Os propulsores laterais à ré devem ter potência suficiente para que não sejam os limitantes operacionais.
- A embarcação deverá possuir minimamente dois STERN THRUSTERS (do tipo Tunnel ou Azimutal) pertencentes a grupos redundantes distintos

10.3 PROPULSÃO LATERAL

10.3.1 A embarcação, quando SDSV de propulsão principal a hélice, deverá possuir minimamente 2 bow thrusters de 880kW cada (ou de potência superior), pertencentes a grupos redundantes distintos.

10.3.2 O item 10.3.1 considera como premissa para o cálculo que os thrusters são do tipo tunnel thruster. Para thruster do tipo Azimutal será aplicada uma taxa de conversão de potência equivalente de 120% (ou seja, um thruster azimutal de 1000kW será considerado equivalente a um tunnel thruster de 1200kW)

10.3.3 A calibração dos thrusters (todos thrusters) deverá ser tal que os mesmos atinjam 100% da potência / torque nominais quando comandados pelo passadiço (tanto em modo manual como em modo joystick).

10.4 VELOCIDADE DE SERVIÇO

10.4.1 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 escala de vento até BEAUFORT 5 (vento médio inferior a 22 nós) em qualquer época durante o decorrer do contrato. O vento médio a ser considerado será o vento real, ou o vento relativo: o que for menor.

Nota: Exclusivamente durante os testes de aceitação de embarcações tipo hidrojato, a verificação dessa velocidade será limitada a Hs = 2m

10.4.2 O tempo máximo em navegação ($T_{h.max}$, em horas) será o resultado da distância em milhas náuticas (D_{milhas}) percorrida entre locações (considerar o ponto de saída de DP como início da navegação e considerar o início do checklist de DP como ponto final da navegação) dividido pela velocidade de serviço contratual (10 nós) + 18 minutos*:

$$T_{h,max} = (D_{(milhas)}/10) + 0{,}3hora$$

*Os 18 (dezoito) minutos extras (equivalentes a 0,3 hora) são concedidos no intuito de compensar acelerações e desacelerações portanto qualquer tempo gasto em aceleração e/ou desaceleração já está sendo abordado pela formulação acima, não sendo passíveis de novas deduções.

10.4.2.1 No caso de navegações que iniciem ou terminem no porto, o ponto de início/fim a ser considerado será o ponto de espera do prático. Não sendo viável a utilização do ponto de

espera do prático como ponto de início/fim, poderá ser definido outro ponto em comum acordo entre fiscalização e FRETADORA.

10.4.3 Se o tempo de navegação (considerar o instante de saída de DP como início da navegação e considerar o início do checklist de DP como instante final da navegação) for superior ao tempo máximo conforme item 10.4.2, não terá sido atingida a velocidade média contínua de serviço conforme item 10.4.1

10.4.4 A velocidade de navegação não será calculada em navegações inferiores a 12 milhas náuticas, porém tais navegações não deverão exceder o tempo máximo de 1h24min.

10.4.5 A Critério da Petrobras, poderá ser solicitado que a navegação ocorra em velocidade econômica.

10.4.6 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.

10.4.7 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.

11 CONDIÇÕES DE POSICIONAMENTO DINÂMICO E CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

11.1 REQUISITOS MÍNIMOS DE CAPACIDADE PROPULSIVA PARA O SISTEMA DE DP

11.1.1 O sistema de propulsão deve ser dimensionado de forma a garantir que a embarcação tenha capacidade para manter posicionamento dinâmico para executar as operações que são objeto deste contrato, mesmo após a ocorrência do pior caso de simples falha previsto no FMEA da embarcação. Esta capacidade deve ser garantida para as seguintes condições ambientais em qualquer combinação vetorial[1] (inclusive na pior combinação vetorial, na qual as forças estejam atuando colinearmente) e em todas/quaisquer direções (aproamentos) da embarcação:

Tipo	Vento médio 10 minutos	Correnteza de superfície	Altura significativa de onda
Hidrojato	20 nós	1 nó	Hs = 2,0m

[1] A Petrobras entende que a pior combinação vetorial das forças ambientais é a de todas as componentes atuando colinearmente, ou seja todas na mesma direção e sentido. Caso a FRETADORA entenda que a pior combinação vetorial das forças ambientais não é a condição de colinearidade, deverá apresentar memória de cálculo que justifique, bem como apresentar Capability Plot extra para a condição de não-colinearidade que seria mais desfavorável que a de colinearidade. Isso não isenta a FRETADORA de garantir a capacidade de manutenção de posição da embarcação para a condição de colinearidade.

PÚBLICA

Hélice Diesel-Mecânico	23 nós	1 nó	Hs = 2,5m
Hélice Diesel-Elétrico	25 nós	1 nó	Hs = 2,5m
TUP	27 nós	1 nó	Hs = 3,0m

11.1.2 A sistema de propulsão deve ser dimensionado de forma a garantir que a embarcação tenha capacidade para manter posicionamento dinâmico para executar as operações que são objeto deste contrato, mesmo após a ocorrência do pior caso de simples falha previsto no FMEA da embarcação. Esta capacidade deve ser garantida para as seguintes condições ambientais em qualquer combinação vetorial[1] (inclusive na pior combinação vetorial, na qual as forças estejam atuando colinearmente) na qual o vetor resultante esteja no melhor aproamento da embarcação, com margem de segurança de 10° para boreste e 10° para bombordo (Ou seja, caso o melhor aproamento seja o 000°, então a embarcação degradada deve manter posição caso o vetor resultante das forças ambientais esteja compreendido no setor circular de 20° entre o aproamento -010° e +010°):

Escopo	**Vento médio 10 minutos**	**Correnteza de superfície**	**Altura significativa de onda**
Hidrojato	30 nós	1,5 nós	Hs = 2,8m
Hélice Diesel-Mecânico	33 nós	2 nós	Hs = 4,0m
Hélice Diesel-Elétrico	35 nós	2 nós	Hs = 4,0m
TUP	35 nós	2 nós	Hs = 4,0m

11.1.3 A avaliação do atendimento aos requisitos MÍNIMOS supracitados não é critério limitante para a definição dos limites ambientais da embarcação durante a operação (ver item 11.2).

11.1.4 A CONTRATADA deve elaborar e entregar para avaliação da PETROBRAS o documento *DP Capability Plot* com base no IMCA M140 e calculados conforme os itens abaixo:

a. Intervalo de 5 em 5 graus ou menor, na condição de pior falha simples de projeto, conforme indicado no DP-FMEA.
b. Espectro de onda de JONSWAP, com coeficiente *gamma* = 3,3.
c. Período de Pico de onda de 5-12s.
d. Os gráficos de capability plot deverão estar apresentados em função do vento, fixadas as demais cargas ambientais de onda e corrente, e potência 100%
e. coeficientes de ondas, vento e correnteza versus ângulo de incidência.

PÚBLICA

f. Calado de operação, áreas vélica e molhada identificadas,

g. 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.

h. Consumo elétrico total e individual dos thrusters em cada cenário.

i. Perdas mecânicas e perdas relacionadas à correnteza.

j. 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.

k. Os documentos de referência e os softwares utilizados na análise devem estar indicados.

NOTA 1: O calado utilizado para o estudo do DP Capability Plot deverá ser maior ou igual ao calado esperado para a autonomia e operações previstas no contrato.

11.2 CONDIÇÕES LIMITES PARA A OPERAÇÃO DA EMBARCAÇÃO EM POSICIONAMENTO DINÂMICO

11.2.1 Limites máximos de operação para o posicionamento dinâmico: 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.

11.2.2 Limites mínimos operacionais: Os itens 11.1.1 e 11.1.2 também descrevem as condições ambientais que devem ser MINIMAMENTE atendidas durante as operações. Caso a embarcação ultrapasse os limites de segurança definidos em 11.2.1 em condições ambientais abaixo das condições definidas em 11.1.1 ou 11.1.2 não será devida a taxa diária nem mesmo a taxa de Standby Weather (Wait on Weather / Espera Mar).

11.2.3 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 (início do contrato), e sempre que houver revisão do mesmo.

11.2.4 A embarcação deverá apresentar durante as operações, valores de potência propulsiva e capacidade de manutenção de posição iguais aos apresentados à PETROBRAS no documento *DP Capability Plot*, na etapa de qualificação técnica.

11.2.5 A embarcação deve possuir sistema *DP Capability Plot On line* instalado a bordo. Este sistema deve estar corretamente configurado pelo fabricante.

11.3 REQUISITOS OPERACIONAIS

11.3.1 A embarcação devera possuir um CAMO-ASOG para cada tipo de operação prevendo as diferentes configurações redundantes para o CAMO e os diferentes limites operacionais para o ASOG. Caso as configurações e limites sejam semelhantes para uma ou mais operações, um único documento poderá suprir essas operações.

11.3.2 O CAMO-ASOG deverá indicar com clareza quais os sistemas de referência (DGNSS, Laser, Radar, Hidroacústico), o modo de operação (Auto Pos, Follow Position, Follow Heading, Follow sub) e a sua configuração (limites para deslocamento, ganhos, quantidade de alvos, etc) conforme o tipo de operação e unidade marítima da operação (Ex: FPSO Turret, SS, Jaqueta, FPSO Spread mooring, Sonda, etc). Cada unidade marítima com configuração de sistemas de referência distinta deverá possuir seu próprio CAMO-ASOG.

11.3.3 No CAMO deve ser clara a nomenclatura de disjuntores e válvulas, bem como a posição dos mesmos para a configuração redundante prevista.

11.3.4 Especificamente para operação de mergulho, o CAMO da embarcação deve refletir o modo mais redundante possível, de forma que o impacto de uma simples falha seja o menor possível.

11.3.4.1 Para embarcação diesel elétrica com propulsão a hélice: minimamente 1DG online +1DG standby (com partida automática capaz de restabelecer blackout parcial em 15 segundos) em cada grupo redundante

11.3.4.2 Para embarcação diesel-mecânica com propulsão a hélice: Todos os MCPs ligados e acoplados.

11.3.5 Deve estar previsto no CAMO os testes de performance de equipamentos críticos para o DP, conforme IMCA M220 em sua última revisão (teste de carga de motores, geradores, thrusters, *dead reckoning*, parada de emergência, entrada automática gerador de emergência, UPS e Sistema 24v, Sistema de governo de Thrusters). Esses testes devem ser programados através do software de gestão de manutenção da embarcação, e os registros da performance dos equipamentos devem ser anexados aos "jobs" (*screenshots* dos parâmetros operacionais, *trends* dos valores de carga durante a execução do teste, vídeo da execução do teste...)

11.3.5.1 Periodicidades <u>mínimas</u> para os testes do CAMO (a FRETADORA poderá realizar testes mais frequentemente, caso entenda necessário):

a. Teste de carga de motores diesel: 100% durante 15 minutos, trimestralmente;
b. Teste de carga de geradores (DGs e Shaft Gens): 100% durante 15 minutos, trimestralmente;
c. Teste de carga de thrusters: 100% durante 15 minutos, trimestralmente;
d. Dead reckoning: 5 minutos em dead reckoning, trimestralmente;
e. Parada de emergência (thrusters, propulsores, Motores, DGs): trimestralmente;
f. Auto-start & connect do gerador de emergência: semestralmente;
g. Endurance test das UPS's AC (110V, 220V, etc): 30 minutos, trimestralmente;

PÚBLICA

h. Endurance test dos circuitos DC 24V: 30 minutos, mensalmente;
i. Avaliação de comando e feedback de rotação, passo e steering (quando aplicáveis) mensalmente;
j. Reset das controladoras e OS do DP mensalmente.

Nota: As periodicidades acima podem ser flexibilizadas a critério da Afretadora, conforme comprovação de integridade através de constantes testes satisfatórios, excelência nas rotinas preventivas e preditivas.

11.3.6 Condições ambientais fixadas (ex: Vento 30 nós, corrente 1 nó..) **não devem** constar nos status amarelo/vermelho do ASOG, dado que as condições ambientais dependem de diversos fatores, não representáveis apenas por condições fixadas. Para definição de condições ambientais, para planejamento ou continuidade das operações, utilizar a ferramenta *capability plot on line* e/ou *motion prediction*.

11.3.7 Não deverão constar no CAMO-ASOG condições relacionadas a missão industrial da embarcação (Ex: Lançamento de ROV/AUV, Lançamento de Câmara TUP, Operação com Guindaste, e suas combinações para *inside* 500m e *outside* 500m). Essas devem ser previstas nos respectivos procedimentos operacionais da missão industrial. O CAMO-ASOG é um orientador para a operação DP, exclusivamente.

11.3.8 A carga limitante nos thrusters deverá ser calculada de acordo com a empuxo restante por cada grupo similar de thrusters após o pior caso de simples falha. Deve ficar claro que o limite atingido por thruster.

11.3.9 As configurações de velocidade dentro da zona de 500m não devem ser superiores aos informados no Anexo de Checklist Pré-Operacional DP.

11.3.10 Deverão ser previstos todos os cenários de emergência para cada situação de ASOG Vermelho de acordo com cada operação executada, contendo as ações que devem ser tomados pelos responsáveis do *DP Key Personnel* e ações das equipes da missão industrial da embarcação.

11.3.11 A embarcação jamais deverá tentar recuperar de uma falha, onde mantida a posição pela redundância DP-2, sem antes encerrar a operação e se posicionar de forma segura e sempre fora da zona dos 500m.

11.3.12 O checklist pré-operacional de DP deverá ser executado sempre que a embarcação entrar em modo DP para a operação. O mesmo deve ser produzido de forma exclusiva para a embarcação, observando suas particularidades. Um modelo de checklist é apresentado no anexo, e deve servir como base para a elaboração. O checklist pré-operacional de DP será avaliado pela Petrobras e poderá ser solicitada sua alteração caso o mesmo não contenha as verificações esperadas.

11.3.13 Deverá ser previsto um checklist de máquinas, para orientar a configuração da embarcação, e teste que devem ser feitos antes da entrada da embarcação em DP. Nesse checklist devem estar presentes todos os valores dos parâmetros normais de operação (temperaturas, pressão, tensão, posição....) dos sistemas críticos (Motores, Geradores, Sistemas auxiliares de Arrefecimento, Thursters, Controle de Pitch e Governos). O oficial deverá comparar os valores normais de operação tabelados com os encontrado antes da operação DP (para itens críticos não monitorados pela automação). Qualquer valor discrepante deverá configurar o Status Azul do CAMO. Todos os dispositivos de visualização de parâmetros (ex: Manômetros) deverão ser marcados com o valor normal de operação. Em todas as rondas deverão ser checados os valores encontrados com os tabelados.

11.3.14 Deverão ser previstos pelo armador, para a autoridade DP ou delegado, auditorias periódicas trimestrais do cumprimento dos checklists (acompanhamento da execução) e dos procedimentos operacionais (CAMO-ASOG).

11.3.15 Nenhum integrante do DP Key Personnel poderá assumir responsabilidade de qualquer tarefa durante uma operação DP (Ronda na praça de máquinas, Monitoramento do CCM, Configuração da embarcação para passadiço e máquinas, aproximação com os diversos tipos de unidades, etapas específicas da operação, como lançamento e recolhimento, operações com guindaste, cenários de emergência, etc), sem passar pela devida familiarização. Esta familiarização deverá ser composta de 3 etapas: Instrução técnica, Observação do instrutor, execução monitorada pelo instrutor. Todas as etapas das operações DP deverão ser previstas tanto para máquinas, quanto para náutica, bem como os cenários de emergências previstos para o ASOG vermelho. O modelo de familiarização será aprovado no momento da aceitação da embarcação, e todos os integrantes deverão passar por essa familiarização durante a aceitação da embarcação, mesmo que já familiarizados.

11.3.16 Todos os operadores deverão possuir treinamento específico no sistema da embarcação, seja o sistema de DP ou o PMS da embarcação. Esse treinamento pode ser dado pelo fabricante, ou terceira parte desde que comprovado ser um treinamento estruturado aplicado por pessoa qualificada.

11.3.17 Toda alteração no quadro do pessoal chave deverá cumprir com os requisitos do IMCA M117 e ser aprovada pela autoridade DP da companhia. Essas alterações deverão ser aprovadas pela Petrobras através da devida gestão de mudanças, sob risco de paralisação da operação caso necessário.

11.3.18 Toda a operação deverá ser suportada por um setor dedicado de garantia de DP. O mesmo deve ser representado pela figura da autoridade DP, e será ponto focal nas tratativas com a Petrobras nos assuntos relacionados a garantia de DP. Esse setor deverá ser responsável pela implementação dos principais *guidelines* do IMCA, sendo minimamente os seguintes: M220, M117, 182 MSF, M103, M190, M166, M203, C002, C007, M109. Deverá ser estruturado um programa para cada um desses *guidelines* (ou assuntos correlatos poderão figurar num mesmo programa), contendo os padrões desenvolvidos, as matrizes, os treinamentos, os testes nas embarcações, as auditorias realizadas, as especificações, os fornecedores, avaliações etc.

11.3.19 O setor de garantia de DP deverá prover o treinamento nas Regras de Ouro para Posicionamento Dinâmico da SSUB. Deverá ser previsto uma forma de avaliação de conhecimento nas Regras de Ouro para o Posicionamento Dinâmico bem como auditoria do seu cumprimento, através da avaliação de eventos, rotinas operacionais, processos de familiarização etc.

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)”. Tal notação deverá constar desde a emissão do primeiro certificado de classe da embarcação. 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. Caso a embarcação não tenha a notação de Classe 2 desde o primeiro certificado de classe, deverá satisfazer obrigatoriamente os seguintes requisitos:

a. Ter concluído a conversão para DP-2 há pelo menos 365 dias;
b. Ter operado, sob contrato, com a Petrobras ou outra(s) empresa(s) de oleo&gás por pelo menos 365 dias (no total) após a conclusão da conversão para DP-2;
c. Ter pelo menos 4.380 horas em DP (*DP hours*) após a conclusão da conversão para DP-2;

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 e PMS (Controle do DP, controle de propulsão e PMS) em um ou mais sistemas.

12.2.2 O Armador deverá fornecer um Login e Senha para a Petrobras acessar o sistema (K-IMS ou equivalente) a qualquer momento, com permissão somente de leitura (read-only) mas que seja possível consultar com facilidade todos os parâmetros do sistema DP em tempo real remotamente. Deverá permitir a visualização de trends em forma de gráfico no histórico de pelo menos 30 dias.

12.2.3 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, contatores 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.

12.2.4 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, no horário oficial de Brasília (GMT -3).

12.3 SUPORTE DO FABRICANTE AO SISTEMA DE DP

12.3.1 O Sistema DP instalado na embarcação (seja ele GE, Kongsberg, Wärtsilä, MT, Rolls Royce, etc) deverá possuir suporte integral do fabricante durante toda a vigência do contrato.

12.3.2 Não serão aceitos sistemas DP cujo fabricante tenha parado de garantir o suporte, disponibilidade de peças de reposição, atualizações e/ou tenha caracterizado-o como "legacy" ou ultrapassado.

Exemplo (não-exaustivo) de sistema de DP não permitido: Kongsberg SIMRAD SDP.

12.4 SISTEMA DE GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA (SGE)

12.4.1 A Arquitetura de geração-propulsão deverá ser:

Escopo	**Tipo de Geração**	**Controle de Empuxo (Propulsão e Thrusters Laterais)**
Hidrojato	Hidrojato Mecânica ou Diesel Elétrica	Passo Variável (CPP) ou Rotação Variável (VFD) ou Hidrojato.
Convencional sem Movimentação de carga	Diesel Mecânica (Diesel Direta) ou Diesel Elétrica	Passo Variável (CPP) ou Rotação Variável (VFD)
Convencional com movimentação de carga	Diesel Mecânica (Diesel Direta) ou Diesel Elétrica	Passo Variável (CPP) ou Rotação Variável (VFD)
TUP	Diesel Elétrica	Passo Variável (CPP) ou Rotação Variável (VFD)

12.4.2 É desejável sistema de geração híbrida que promova redução do consumo de diesel.

12.4.3 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.

12.4.4 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, ou seja, os sistemas da missão industrial devem possuir meios para que possam ser alimentados por outro grupo redundante sem que para isso seja necessário intercomunicar os barramentos principais (proibido fechar o MAIN BUSTIE).

12.4.5 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. n/a;
h. n/a;
i. Funções de prevenção de blackout: limitação ou redução de potência de thrusters e propulsores e outras grandes cargas e inibição de partida de grandes cargas, esta última somente quando for aplicável (quando houver consumidores que requeiram alta corrente de partida).

12.4.6 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.

12.4.7 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.

12.4.8 Independentemente do ano de construção da embarcação e 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 capaz de resistir à pior simples falha (até mesmo curto-circuito no barramento principal) e tal capacidade deverá ser comprovada conforme disposto nas recomendações e testes apresentados no documento "TECHOP_ODP – 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.

12.4.9 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.

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

12.4.11 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.

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

a. 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.);
b. 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;
c. Resumo indicando o carregamento máximo dos geradores e transformadores para cada cenário de operação, indicando o percentual de carregamento em relação a potência nominal;
d. 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.

12.4.13 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.).

12.4.14 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.

a. Estudo de Curto-Circuito;
b. Estudo de Falta a Terra;
c. Estudo de Coordenação e Seletividade da Proteção.

12.4.15 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.

12.4.16 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 e thrusters.

12.4.17 Nenhum sistema da missão industrial deverá exigir, para sua operação (nem mesmo durante a partida) que a embarcação feche o barramento ou altere sua configuração que incorra em um CAMO que não seja status verde.

Exemplo (não-exaustivo) de configuração NÃO PERMITIDA: A partida do guindaste só é liberada quando 3 ou mais geradores estão conectados ao mesmo barramento, em um barco que possui 4 geradores (2+2).

12.5 SISTEMA DE RESFRIAMENTO

12.5.1 Para embarcações com propulsão a hélice, a troca de calor entre o HT/LT interno do MCP / DG deverá ocorrer primeiramente com um trocador do loop de fresh water cooling, para somente depois este loop de fresh water cooling intermediário trocar calor com a água do mar (seja através de box cooler / keel cooler ou um sistema aberto de sea water cooling). Não será aceito troca de calor do HT/LT diretamente com a água do mar.

12.5.2 Independentemente de qualquer requisito de Classe, todos os sistemas de Cooling Water (sea water e fresh water) deverão ser fisicamente segregados entre equipamentos pertencentes a grupos redundantes distintos. É permitido que tal isolamento/segregação ocorra através de válvulas de bloqueio.

Nota: Excepcionalmente para hidrojatos cujo espaço para implementação de rede adicional não é viável, será aceito apenas para sistema de agua doce (FW) o compartilhamento de equipamentos estáticos, desde que presentes medidas de monitoramento de integridade das linhas e que os equipamentos ativos (bombas), atuem sempre de forma paralela, e não no modelo on line/stand by

12.6 OPERADORES DE PRAÇA DE MÁQUINAS

12.6.1 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.

12.6.2 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.

12.7 FMEA (“FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS”)

12.7.1 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 *IMCA 166 Guidance on failure modes and effects analysis (FMEA),* tanto no desenvolvimento das análises de falha quanto nos testes de campo

12.7.2 O pior caso de simples falha deverá considerar uma falha oculta associada a falha primária, conforme *IMCA 166 Guidance on failure modes and effects analysis (FMEA)*.

12.7.3 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.

12.7.4 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.

12.7.5 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.

PÚBLICA

12.7.6 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.

12.7.7 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*").

12.7.8 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.

12.7.9 O procedimento do *FMEA Trials*, a ser emitido antes da aceitação, deve conter minimamente as informações conforme documento *IMCA 166 Guidance on failure modes and effects analysis (FMEA),* deve ser enviado à Petrobras de forma a informar sobre os testes contidos no FMEA realizados, como foram realizados e os não testados. A AFRETADORA 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

12.7.10 Deverão ser realizados DP annual trials conforme IMCA M 190 - Guidance for developing and conducting DP annual trials programmes.

12.8 OPERADORES DE DP

12.8.1 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.

12.8.2 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.

12.9 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA PARA SISTEMA DP

12.9.1 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.

12.10 SOFTWARE DE CONTROLE DE DP

12.10.1 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.

12.11 PROTEÇÕES PARA AS ESTAÇÕES DE CONTROLE DE DP

12.11.1 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.

12.11.2 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. Métodos alternativos que impeçam o acionamento indevido de forma efetiva podem ser aceitos, exceto o duplo clique.

12.11.3 Aos consoles auxiliares, toda chave seletora/botão que leve a alteração do modo de operação da embarcação deverá possuir proteção mecânica. As chaves seletoras deverão ser do tipo falha segura, ou seja, sua falha não leva a alteração do modo de operação

12.12 FUNCIONALIDADES ADICIONAIS DO SOFTWARE DP

12.12.1 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)

b. Geração de Diagramas de Capabilidade *(‘Capability Plots’ ou ‘DP footprints’)* capazes de simular falhas de thrusters, geradores ou barramentos.

12.13 INTERFACE DO SOFTWARE DP

12.13.1 As Operating Stations (OSs) do DP deverão mostrar na tela principal (tela de “thruster main” para sistemas K-POS, ou tela equivalente para os demais sistemas) a porcentagem de FORÇA (Thrust percentage) que cada thruster / propulsor estiver entregando.

12.13.1.1 A porcentagem de thrust deverá ser exibida como forma de porcentagem em relação ao *maximum thrust* atingível em DP de cada thruster / propulsor.

12.13.1.2 Caso o Armador deseje, poderá adicionalmente também exibir a força de modo absoluto, em kN ou ton. Neste caso, deverá estar impresso e afixado folheto no passadiço com a indicação clara da força absoluta máxima atingível por cada thruster/propulsor.

12.13.1.3 Exibições do tipo “porcentagem de pitch”, “porcentagem de RPM”, “porcentagem de carga elétrica”, “load”, “pitch”,“rpm” caso existam, deverão estar com menor destaque quando comparadas à exibição de “porcentagem de thrust”.

12.14 SISTEMAS DE REFERÊNCIA DE POSIÇÃO

12.14.1 No mínimo 02 (dois) sistemas de posicionamento por satélite (DGNSS), sendo pelo menos um auxiliado por sistema inercial, independentes e alimentando simultaneamente os controladores DP.

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

12.14.3 Cada DGNSS deve possuir redundância nos diferentes sinais de correção, sendo pelo menos uma correção via satélite uma correção via rádio.

12.14.3.1 A embarcação deve possuir pelo menos duas correções diferenciais satelitais distintas (origens diferentes, satélites diferentes – exemplos: SEASTAR e SPOTBEAM) e também correção via link de internet (NTRIP)

12.14.4 Conexões satelitais “cruzadas”, ou seja, duas correções satelitais alimentando simultaneamente dois DGNSS, não serão permitidas, exceto em casos em que o alarme de perda de correção for suficiente para mitigar uma falha oculta na perda da correção.

12.14.5 A embarcação 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.

12.14.6 A embarcação 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* (intrinsicamente seguros) devem ser providos pela FRETADORA com possibilidade de serem instalados simultaneamente na plataforma assistida.

12.14.7 Para operações próximas a unidades flutuantes (embarcações, UEPs etc.), os dois sistemas relativos supracitados devem poder ser utilizados simultaneamente no modo "*follow target*" (*follow position* e *follow heading*) ou modo similar de operação.

12.14.8 O Sistema DP, quando inicialmente configurado em modo follow target (alvos configurados como *mobile)*, deverá ser capaz de continuar mantendo posição e aproamento mesmo caso ocorra a perda de ambos sinais de GPS. Para tal, o sistema DP deverá possuir a funcionalidade *fallback* (para sistemas K-POS) ou equivalente que realize a mesma tarefa (para outros sistemas que não sejam kongsberg).

12.14.9 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

12.15 SISTEMAS DE SENSORES

12.15.1 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, e seus anexos . Caso haja discrepâncias entre as exigências de Classe e o padrão citado, prevalecerá o que for mais restritivo.

12.15.2 O sistema de posicionamento hidroacústico (quando requerido para a classe de serviço) 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.

12.15.3 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.

PÚBLICA

12.16 PESSOAL CHAVE DO SISTEMA DP

12.16.1 A FRETADORA deve estabelecer planos de treinamento e qualificação em conformidade com as orientações expressas no guideline *IMCA M 117 – The training and experience of key DP personel.*

12.16.2 A composição das equipes de bordo e seus turnos de trabalho devem atender as orientações IMCA M 117 Capitulo 5 - *Key DP Personel Identified,* com exceção para a função *DP Authority*, que poderá ser exercida por uma pessoa para toda a companhia. As funções de Comandantes/Imediato poderão ser acumuladas à função de *Senior DPO* caso os mesmos façam parte do turno de vigia durante as operações DP e preencham os requisitos necessários para a função (mínimo 4 oficiais). As funções de Chefe de máquinas/Sub-chefe de máquinas poderão ser acumuladas com a função *Senior Engine Room Watchkeeper*, caso os mesmos façam parte do turno de vigia durante as operações DP (mínimo 3 oficiais) . O segundo DPO responsável pelo quarto de serviço deverá sempre ser um DPO ilimitado (não será aceito DPO junior / limitado).

Nota 1: Excepcionalmente, poderá ser aceito um DPO Júnior por turma, desde que sejam atendidas todas as recomendações e restrições operacionais previstas no documento SBPD RP 01 – 001 Rev 0 - Recomendações para serviços de quarto de náutica durante operações DP para atuação de DPO Júnior em embarcações DP-2.

Nota 2: Serão consideradas operações críticas todas aquelas cuja deriva represente risco de abalroamento ou danos a equipamentos submarinos. Nesse momento, o DPO Sênior do turno só poderá ser rendido por DPO certificado, item capítulo 4.2 da SBPD RP01.

A composição mínima da equipe para o posicionamento dinâmico deverá ser:

Quantidade mínima para embarcações Convencionais e TUP	Quantidade mínima para embarcações hidrojato	Função
1	1	Comandante DPO certificado
1	1	Imediato DPO certificado
3	2	Oficial de Náutica(2 DPO Certificados + 1 DPO podendo este ser certificado ou Júnior)
1	1	Chefe de Máquinas com certificação DP Vessel Maintainer
1	1	Sub Chefe de Máquinas com certificação DP Vessel Maintainer
1	0	Oficial de Máquinas com certificação DP Vessel Maintainer
1	1	Eletricista com certificação DP Vessel Maintainer
1	1	Condutor de máquinas, técnico mecânico ou eletricista
1	1	Marinheiro de máquinas

12.16.3 A função de *DP Electrical and Electronics Technician* não poderá ser acumulada com outra função descrita no capítulo 5 do IMCA117, exceto para embarcações do tipo hidrojato. Ou seja, a FRETADORA deverá capacitar, treinar familiarizar e embarcar (e manter a bordo) ao menos um técnico eletricista para desempenhar a função.

12.16.4 A FRETADORA deve apresentar antes do início das operações a comprovação do atendimento dos requisitos de qualificação e conhecimento do pessoal chave de DP, conforme IMCA 117 – Capítulo 7 - *Qualification and Knowledge Requirements of Key DP Personnel* e a comprovação do atendimento quanto a experiência na embarcação do pessoal chave de DP de acordo com IMCA 117 – Capítulo 8 - *Recommended Vessel Experience of Key DP Personnel.*

12.16.5 A FRETADORA deverá apresentar sua Matriz de Treinamento e Desenvolvimento do pessoal chave de DP, conforme IMCA 117:

- Capítulo 6 – *DP Training*
- Capítulo 9 - DP *Vessel and Industrial Mission Familiarisation*
- Capítulo 10 - *Key DP Personnel Continuous Professional Development (CPD)*
- Apêndice 5 – Familiarização.
- Apêndice 6 – *Emergency Drills*.

Todo o programa de treinamento e desenvolvimento deverá ser aprovado pelo DP Authority da companhia.

12.16.6 Os testes de aceitação deverão ser realizados com uma das turmas integrantes da embarcação. Qualquer alteração no quadro do pessoal chave de DP da embarcação deverá ser comunicada a AFRETADORA e a documentação pertinente enviada para avaliação.

12.17 ACOMPANHAMENTO DAS ROTINAS OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO

12.17.1 A AFRETADORA poderá requisitar o envio de relatórios periódicos referentes a operação DP da embarcação. O responsável técnico pela elaboração dos relatórios e pelo seu conteúdo deverá ser externo à embarcação. Os relatórios deverão conter temas como: desvios operacionais encontrados, alarmes do sistema DP não ordinários, cumprimento de rotinas de segurança da operação DP da embarcação, passagens de serviço, gestão de mudança para operação, etc.

12.17.2 A AFRETADORA poderá requisitar o envio de relatórios periódicos referentes a operação e rotinas de manutenção da praça de máquinas da embarcação. O responsável técnico pela elaboração dos relatórios e pelo seu conteúdo deverá ser externo à embarcação. Os relatórios deverão conter temas como: desvios operacionais encontrados, alarmes do sistema supervisório não ordinários, cumprimento de rotinas de segurança da operação da praça de máquinas da embarcação, passagens de serviço, gestão de mudança para operação, rotinas não ordinárias de manutenção a bordo, falhas em equipamentos, etc.

13 SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

13.1 O sistema de movimentação de cargas *Subsea* deverão ser do tipo:

Escopo	Equipamento para movimentação de carga
Hidrojato	Não aplicável
Convencional sem Movimentação de carga	Não Aplicável
Convencional com movimentação de carga	Guincho + A-Frame ou Guindaste
TUP	Guincho + A-Frame ou Guindaste

13.2 As capacidades, envelopes, e demais requisitos do sistema de movimentação de carga deverão atender aos requisitos mínimos estabelecidos para os sistemas de movimentação de cargas nas respectivas especificações técnicas de prestação de serviços.

14 MONITORAMENTO DE IMAGENS

14.1 A embarcação deve possuir câmeras instaladas a bordo, permitindo o pleno monitoramento das seguintes atividades e áreas:

a. Operações de convés envolvendo a preparação e movimentação dos equipamentos;
b. Área de Lançamento do ROV/AUV, englobando o *A-frame* e guinho.
c. Guinchos e Guindastes de manuseio de cargas submarinas e cargas no deck.
d. Passadiço;
e. Praça de Máquinas;
f. Imagens submarinas do ROV/AUV (Pelo menos 2 câmeras por veículo);
g. Transmissão de Imagens do Software de posicionamento (superfície e hidroacústico);

h. Transmissão de Imagens de todas OS's (*Operation Stations*) do DP, com resolução mínima 720p e qualidade que permita a distinção dos parâmetros apresentados em tela;

i. Transmissão de Imagens de todas OS's (*Operation Stations*) do IAS/PMS, com resolução mínima 720p e qualidade que permita a distinção dos parâmetros apresentados em tela. A todo momento deverá ser transmitida a imagem do barramento principal e consumidores principais em pelo menos uma das telas.

Nota 1: As câmeras devem ser do tipo móvel e possuir CODEC para captura de tela.

Nota 2: Todas as Imagens devem estar disponíveis para visualização remota via CFTV. As imagens dos itens f,g,h,i, devem ser coletadas diretamente da saída de vídeo do computador.

Nota 3: As câmeras e demais sistemas relacionados ao atendimento deste item devem atender tecnicamente o que estabelece a ET-0600.00-5510-760-PPT-542 – SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA EMBARCAÇÕES DA SUB/OPSUB.

Nota 4: A Fretadora deverá enviar para a gerência engenharia de embarcações na Petrobras (SUB/SSUB/PGDO/STEE) a proposta de posicionamento das câmeras com 60 dias de antecedência em relação ao início dos testes de aceitação;

Nota 5: Os encoders, conversores, NVR e demais sistemas relacionados ao atendimento deste item devem atender tecnicamente o que estabelece a ET-0600.00-5510-760-PPT-542 – SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA EMBARCAÇÕES DA SUB/OPSUB.

Nota 6: Todo o hardware necessário para entregar as imagens dos computadores em alta resolução/definição deverá ser providenciado pelo ARMADOR, mesmo que para isso seja necessário hardware de especificação técnica superior ao indicado na ET-0600.00-5510-760-PPT-542.

14.2 A FRETADORA deverá fornecer videos de seu sistema de CFTV à Petrobras, com prontidão, quando solicitada

14.3 A FRETADORA deverá enviar o plano de instalação de câmeras para aprovação do projeto do sistema de CFTV, com informações suficientes para validação do atendimento aos requisitos deste capítulo em até 90 dias do recebimento da embarcação para os testes de aceitação.

14.4 A FRETADORA deverá preencher o Anexo de Facilidades para Embarcações SUB da ET-0600.00-5510-760-PPT-542 – SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA EMBARCAÇÕES DA SUB/OPSUB de acordo com as facilidades (câmeras, sistemas de telefonia, rádio, etc) mobilizadas para atendimentos de todos os requisitos de TIC desta especificação e enviá-lo a AFRETADORA juntamente com o plano de instalação de câmeras e equipamentos.

15 COMISSIONAMENTO DA EMBARCAÇÃO

15.1 Na data de entrega da Embarcação à PETROBRAS para os testes de aceitação, a embarcação JÁ DEVERÁ previamente ter sido completamente comissionada e testada pela FRETADORA. Não será admitida a condução em paralelo aos testes de aceitação, de qualquer etapa relativa ao comissionamento (incluindo, mas não se limitando a: empregados, terceirizadas ou não, executando instalação, certificação e comissionamento de equipamentos/sistemas)

15.2 A entrega da embarcação e de todos os seus sistemas para os testes de aceitação só será aceita mediante comprovação de que todos os sistemas estão devidamente prontos para operação, através do envio de evidências (vídeos) da operação a pelo menos 50% da lâmina d'agua contratual de todos os sistemas da embarcação (ROV, Sistemas de movimentação de carga, hidroacústico, sistema DP e máquinas). Os vídeos deverão ter sido feitos a no máximo 30 dias da data prevista para início dos testes de aceitação. A aceitação parcial ou início dos testes com sistemas em mobilização ficará a critério da AFRETADORA mediante solicitação formal da FRETADORA.

15.3 Para o comissionamento da embarcação, a FRETADORA deverá realizar uma verificação feita por agente autorizado do fabricante atestando a integridade dos seguintes sistemas para operar:

- Motores diesel Principal e Auxiliares
- Geradores Principais e Auxiliares
- Motores elétricos dos Thrusters
- Sistemas de Controle de Thrusters, incluindo VFD quando existente
- Guinchos e Guindastes Subsea

15.4 A FRETADORA deverá apresentar até o início dos testes de aceitação da embarcação um relatório de comissionamento da embarcação apresentando os respectivos relatórios de manutenção realizados nos sistemas acima.

15.5 Além destes, todos os sistemas da embarcação deverão estar manutenidos de acordo com as recomendações dos fabricantes, e a FRETADORA deverá ser capaz de comprovar através de histórico de manutenção, a integridade de todos os sistemas da embarcação. Caso não haja registro, a FRETADORA deverá prover a devida manutenção dos respectivos sistemas até o início dos testes de aceitação.

16 INSPEÇÕES E TESTES PETROBRAS

16.1 Teste e Auditorias de Aceitação da embarcação.

16.1.1 O escopo de auditorias de aceitação para comprovação de atendimento aos requisitos desta especificação técnica está descrito no MD-3000.00-0000-973-P1J-001 - Auditorias de Aceitação de Embarcações Especiais na SUB/OPSUB.

16.2 Também serão realizadas inspeções e testes periódicos ao longo do contrato. Neste caso, a FRETADORA será informada da ocorrência do evento com antecedência mínima de 14 dias corridos. Poderão ser executados os testes do FMEA Proving Trials e/ou os constantes do MD-3000.00-0000-973-P1J-002.

16.3 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.

16.4 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.

16.5 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).

16.6 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.

16.7 O objetivo das inspeções e testes será avaliar o desempenho e a confiabilidade dos equipamentos da embarcação para garantia da segurança dos processos

16.8 A contratada deverá providenciar e viabilizar o embarque e desembarque dos técnicos para realização das inspeções e testes atendendo os requisitos de segurança da Petrobras quando solicitado. Qualquer impossibilidade, mudança ou atraso deverá ser informada ou justificada.

16.9 CHECKLIST PRÉ-OPERACIONAL DP

16.9.1 A FRETADORA deverá elaborar e executar procedimento de checklist do sistema DP, seguindo as premissas do Padrão **PE-2SUB-01418 - DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DE CHECKLIST PARA OPERAÇÕES EM POSICIONAMENTO DINÂMICO EM EMBARCAÇÕES DA OPSUB**

17 INTERNET

17.1 REDE CRIPTOGRAFADA PETROBRAS

17.1.1 A CONTRATADA deverá disponibilizar os serviços de internet, voz e dados criptografados e a infraestrutura necessária conforme a ET-0600.00-5510-760-PPT-542 – SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA EMBARCAÇÕES DA SUB/OPSUB.

17.2 REDE DA CONTRATADA

17.2.1 A CONTRATADA deverá disponibilizar, para uso da Petrobras, uma rede adicional de internet (segregada da Rede Petrobras descrita no item acima) com link satelital do tipo *Starlink* ou equivalente, com cobertura offshore e adequada a navios, conforme os requisitos técnicos para o sistema LEO (satélite de baixa orbita) constantes na ET-0600.00-5510-760-PPT-542 – SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA EMBARCAÇÕES DA SUB/OPSUB.

18 ESQUEMA ANTI-INCRUSTANTE SPC PURO COM CONDIÇÃO ESTÁTICA DE ATÉ 30 DIAS

18.1 Os itens a seguir possuem carácter de recomendação, não obrigatório .

18.2 Possuir sistema anti-incrustante de copolímero de auto polimento (SPC), alto desempenho, livre de TBT (tributilestanho), e de baixa fricção conforme orientações abaixo:

Nota1: O termo SPC Puro indica que o anti-ncrustante em questão seja completamente isento de resina breu/colofônia em sua formulação

(Fim do documento)

SDSV - Geral - Rev.E

Relatório de auditoria final 2026-10-16

Criado em:	2026-10-16
Por:	Guilherme Silva (guilherme.cruvinel@petrobras.com.br)
Status:	Assinado
ID da transação:	CBJCHBCAABAAaDDUL14jUP_Fz7m8SCSQ5AYvUOMTksz_

Histórico de "SDSV - Geral - Rev.E"

Documento criado por Guilherme Silva (guilherme.cruvinel@petrobras.com.br)
2026-10-16 - 19:00:14 GMT- Endereço IP: 163.116.230.62

Documento enviado por email para Guilherme Silva (guilherme.cruvinel@petrobras.com.br) para assinatura
2026-10-16 - 19:00:51 GMT

Documento enviado por email para Fabio Ortiz (fabio.ortiz@petrobras.com.br) para assinatura
2026-10-16 - 19:00:51 GMT

Documento enviado por email para alysson.souza@petrobras.com.br para assinatura
2026-10-16 - 19:00:51 GMT

Contrato visualizado por Guilherme Silva (guilherme.cruvinel@petrobras.com.br)
2026-10-16 - 19:00:52 GMT- Endereço IP: 163.116.230.62

Guilherme Silva (guilherme.cruvinel@petrobras.com.br) concordou com os termos de uso e em fazer negócios eletronicamente com Petroleo Brasileiro S/A
2026-10-16 - 19:01:06 GMT- Endereço IP: 163.116.230.62

Documento assinado eletronicamente por Guilherme Silva (guilherme.cruvinel@petrobras.com.br)
Data da assinatura: 2026-10-16 - 19:01:06 GMT - Fonte da hora: servidor- Endereço IP: 163.116.230.62 - Aparência da assinatura selecionada: DESENHAR

Email visualizado por Fabio Ortiz (fabio.ortiz@petrobras.com.br)
2026-10-16 - 19:16:47 GMT- Endereço IP: 104.47.58.126

Contrato visualizado por Fabio Ortiz (fabio.ortiz@petrobras.com.br)
2026-10-16 - 19:16:49 GMT- Endereço IP: 163.116.230.116

Fabio Ortiz (fabio.ortiz@petrobras.com.br) concordou com os termos de uso e em fazer negócios eletronicamente com Petroleo Brasileiro S/A
2026-10-16 - 19:18:32 GMT- Endereço IP: 163.116.230.116

Documento assinado eletronicamente por Fabio Ortiz (fabio.ortiz@petrobras.com.br)

Data da assinatura: 2026-10-16 - 19:18:32 GMT - Fonte da hora: servidor- Endereço IP: 163.116.230.116 - Aparência da assinatura selecionada: DESENHAR

Email visualizado por alysson.souza@petrobras.com.br

2026-10-16 - 20:45:27 GMT- Endereço IP: 104.47.58.126

Contrato visualizado por alysson.souza@petrobras.com.br

2026-10-16 - 20:45:28 GMT- Endereço IP: 163.116.228.153

O signatário alysson.souza@petrobras.com.br inseriu o nome Alysson Vicente de Souza ao assinar

2026-10-16 - 20:46:16 GMT- Endereço IP: 163.116.228.153

Alysson Vicente de Souza (alysson.souza@petrobras.com.br) concordou com os termos de uso e em fazer negócios eletronicamente com Petroleo Brasileiro S/A

2026-10-16 - 20:46:18 GMT- Endereço IP: 163.116.228.153

Documento assinado eletronicamente por Alysson Vicente de Souza (alysson.souza@petrobras.com.br)

Data da assinatura: 2026-10-16 - 20:46:18 GMT - Fonte da hora: servidor- Endereço IP: 163.116.228.153 - Aparência da assinatura selecionada: TIPO

Contrato finalizado.

2026-10-16 - 20:46:18 GMT