

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO		Nr:	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001						
	CLIENTE:		LOG/TM/ON				FOLHA: 1 of 32			
	PROJETO:		TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT							
	ÁREA:		PETROBRAS FLEET				IN-4880-23-001			
	TÍTULO:		PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE				LOG/PL/EGE			
							INTERNAL			
			ECOVIX NÚMERO: P00046-00-50-PP-0001		NÚMERO DO CONTRATO: 7000.013000.25.2					
 MARENOVA	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	REGISTRO CREA:	NÚMERO KONGSBERG:							
	MARCELO DELANO	2006118561	N/A							
ÍNDICE DE REVISÕES										
REV.	DESCRIÇÃO DAS ALTERAÇÕES E/OU FOLHAS AFETADAS									
0	EMISSÃO ORIGINAL									
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H	
<i>DATE</i>	10/10/25									
EXECUTION	TAUÁ SAMPAIO									
VERIFICATION	DAVI PEGADO									
APPROVAL	CARLOSMIRANDA									
DE ACORDO COM O DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDO SEU USO FORA DA SUA FINALIDADE. ACCORDING TO DI-1PBR-00337, THE INFORMATION IN THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF PETROBRAS, AND ITS USE OUTSIDE ITS INTENDED PURPOSE IS PROHIBITED.										
ESTE FORMULÁRIO ESTÁ PADRONIZADO CONFORME A NORMA N-381-Rev. M THIS FORM IS STANDARDIZED BY PETROBRAS STANDARD N-381-REV.M										



PETROBRAS

PROCEDIMENTO

PR-4880.00-9311-000-CZ1-001

REV. 0

TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT

FOLHA: 2 of 33

TÍTULO

PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE

LOG/PL/EGE

INTERNAL

ÍNDICE

1. OBJETIVO	5
2. ABRANGÊNCIA	5
3. TERMOS E DEFINIÇÕES	5
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	8
4.1. DO GRUPO ECOVIX.....	8
4.1.1. Normas e procedimentos	8
4.1.2. Modelos e formulários	8
4.2. NACIONAIS.....	8
4.3. INTERNACIONAIS	8
5. PLANEJAMENTO DE ENGENHARIA.....	9
5.1. DIVISÃO DO CASCO EM BLOCOS	10
5.2. INTEGRAÇÃO ENTRE ENGENHARIA, SUPRIMENTOS E CONSTRUÇÃO....	11
6. PLANEJAMENTO DE SUPRIMENTOS	12
6.1. MÉTODOS PARA IDENTIFICAÇÃO, RASTREAMENTO E CONTROLE DE MATERIAIS.....	12
6.2. SISTEMA DE GESTÃO DE MATERIAIS E FORNECEDORES	12
7. PLANEJAMENTO LOGÍSTICO	12
7.1. MEIOS/MODAIS DE TRANSPORTE EXTERNO E INTERNO.....	12
7.1.1. Modais externo	12
7.1.2. Modais interno	13
7.2. LAYOUT DAS ÁREAS DE ARMAZENAMENTO E ZONAS LOGÍSTICAS.....	13
7.2.1. Áreas de Recebimento e Transporte	13
7.2.2. Áreas de Armazenamento	14
7.2.3. Zonas Logísticas de Movimentação.....	14
7.3. PROCEDIMENTOS PARA PROTEÇÃO E PRESERVAÇÃO DE MATERIAIS..	14
7.3.1. Materiais estruturais (chapas e perfis)	14
7.3.2. Tubulações	14
7.3.3. Acessórios (flanges, válvulas, conexões, juntas etc.)	15
7.3.4. Consumíveis de soldagem	15
7.3.5. Tintas e solventes	15
7.3.6. Rastreabilidade e inspeção	15
7.3.7. Motor principal (MCP)	15
7.4. PLANEJAMENTO DE IÇAMENTOS E MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS.....	16
7.5. SIMULAÇÕES 3D PARA IÇAMENTO CRÍTICO (> 100 T)	16
7.6. PLANEJAMENTO ESPECÍFICO PARA GRANDES EQUIPAMENTOS	17

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 3 of 33	
	TÍTULO	LOG/PL/EGE	
	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	INTERNAL	

7.7. DESCRIÇÃO DOS MEIOS DE ACESSO PROVISÓRIOS E PERMANENTES.	17
7.7.1. Acessos provisórios	17
7.7.2. Acessos permanentes	18
7.8. SOLUÇÕES PARA MINIMIZAR TRABALHOS EM ALTURA.	18
7.8.1. Montagem antecipada em oficina (pré-outfitting).....	18
7.8.2. Uso progressivo de pavimentos concluídos.....	18
7.8.3. Plataformas elevatórias	19
7.8.4. Antecipação de acessos definitivos	19
7.8.5. Instalação de sistemas de proteção coletiva	19
7.8.6. Gestão de riscos e monitoramento contínuo	19
8. PLANEJAMENTO DO LANÇAMENTO DO NAVIO	19
8.1. DESCRIÇÃO DO EVENTO, PREMISSAS E RECURSOS ENVOLVIDOS	19
8.1.1. Descrição do evento	19
8.1.2. Premissas do lançamento.....	20
8.1.3. Recursos envolvidos	20
8.2. PLANOS DE SEGURANÇA E CONTINGÊNCIA	21
8.2.1. Plano de flutuabilidade.....	21
8.2.2. Plano de atracação	22
8.2.3. Plano de docagem emergencial.....	22
8.2.4. Segurança do trabalho.....	22
8.3. PLANO DE UTILIDADES	22
9. DISTRIBUIÇÃO E FORNECIMENTO DE ÁGUA, ENERGIA, COMBUSTÍVEIS E CONSUMÍVEIS.	22
10. ABASTECIMENTO CONTÍNUO DO ESTALEIRO DURANTE CONSTRUÇÃO E TESTES	23
11. CONSTRUÇÃO E MONTAGEM COM FOCO NOS SSOPS/SOPS	24
11.1. SEQUÊNCIA DE MONTAGEM ALINHADA À REDE DE PRECEDÊNCIA DO COMISSIONAMENTO.	24
11.2. INDICAÇÃO DO QUE SERÁ FABRICADO DENTRO E FORA DO ESTALEIRO 24	
12. MINIMIZAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS E INCOMPATIBILIDADES	24
12.1. USO DE ENGENHARIA 3D DIGITAL PARA ANTECIPAÇÃO DE CONFLITOS .24	
12.2. PROCEDIMENTOS DE COORDENAÇÃO INTERDISCIPLINAR.	25
13. PLANEJAMENTO DE SUBCONTRATAÇÕES	25
13.1. DEFINIÇÃO DOS ESCOPOS SUBCONTRATADOS.	25
13.2. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E CONTROLE DE CONTRATADAS.	27
14. MITIGAÇÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS	27

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 4 of 33	
	TÍTULO	LOG/PL/EGE	
	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE		INTERNAL

14.1. PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CHUVAS, VENTOS E VARIAÇÕES AMBIENTAIS.....	27
14.1.1. Monitoramento Climático	28
14.1.2. Estados de Atuação	28
14.1.3. Critérios de Parada de Atividades.....	28
14.1.4. Procedimento de Evacuação	29
14.1.5. Comunicação	29
14.1.6. Retomada das Atividades	29
14.1.7. Treinamento e Simulados	30
14.2. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA ATRASOS E DANOS AOS MATERIAIS.....	30
15. ROTINAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE.....	30
15.1. ORGANIZAÇÃO E COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES DE CONSTRUTIBILIDADE.	30
15.2. PREPARAÇÃO E CONDUÇÃO DE REUNIÕES DE CONSTRUTIBILIDADE... ..	30
15.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E ACEITAÇÃO DE OPORTUNIDADES E RISCOS.	
30	
15.4. ACOMPANHAMENTO E ATUALIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONSTRUTIBILIDADE.	31
15.5. SISTEMA PARA COLETA E INCORPORAÇÃO DE LIÇÕES APRENDIDAS... ..	31
16. ANEXOS I – LAYOUT GERAL – LOGÍSTICA.....	32



PETROBRAS

PROCEDIMENTO

TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT

REV. 0

TÍTULO

PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE

FOLHA: 5 of 33

LOG/PL/EGE

INTERNAL

1. OBJETIVO

O objetivo do Plano de Construtibilidade é estabelecer, de forma estruturada e integrada, as diretrizes, estratégias e rotinas a serem adotadas para garantir a execução eficiente, segura e coordenada das atividades de engenharia, suprimentos, construção e montagem do navio. Este plano visa assegurar a máxima produtividade e qualidade na construção, minimizando retrabalhos, interferências e riscos, por meio da antecipação de cenários críticos, da aplicação de soluções técnicas otimizadas e do uso de ferramentas de engenharia digital, como modelagem 3D. O documento deverá alinhar-se com as premissas contratuais e operacionais, promovendo a integração entre disciplinas e o cumprimento dos marcos contratuais, desde o início da produção até os testes finais de cais e mar.

2. ABRANGÊNCIA

Este documento abrange todos envolvidos no projeto, em qualquer nível hierárquico, sem exceções, os quais devem atuar para assegurar o cumprimento desta política pelo Público de Interesse e demais terceiros que atuem perante entidades públicas ou privadas, direta ou indiretamente, para o interesse ou benefício do consórcio Maré Nova.

3. TERMOS E DEFINIÇÕES

Termo	Definição
Construtibilidade	Conjunto de práticas e estratégias aplicadas para garantir que o projeto seja concebido e executado de forma eficiente, segura e coordenada, integrando engenharia, suprimentos e construção.
Projeto Conceitual	Etapa inicial da engenharia responsável por definir as características básicas da embarcação, premissas de desempenho, dimensões principais e requisitos funcionais.
Projeto Básico	Fase em que são desenvolvidos os arranjos gerais, listas de equipamentos e documentos complementares para submissão ao cliente e à sociedade classificadora.
Projeto Detalhado	Etapa de engenharia multidisciplinar que gera todos os documentos e modelos necessários à fabricação, montagem e comissionamento do navio.
AVEVA	Plataforma digital de modelagem 3D e gestão integrada de engenharia, utilizada para consolidar dados técnicos e gerar MTOs (listas de materiais) interdisciplinares.
ERM (Engineering Resource Management)	Sistema que integra engenharia e suprimentos, convertendo listas de materiais em requisições de compra e controlando estoques, reservas e entregas.
TOTVS	Sistema corporativo ERP responsável pela gestão administrativa e financeira do empreendimento, integrado aos dados técnicos provenientes do AVEVA e ERM.
MTO (Material Take-Off)	Lista de materiais gerada a partir do modelo 3D de engenharia, contendo especificações e quantidades



PETROBRAS

PROCEDIMENTO

PR-4880.00-9311-000-CZ1-001

REV. 0

TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT

FOLHA: 6 of 33

TÍTULO

PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE

LOG/PL/EGE

INTERNAL

Termo	Definição
Anel	Segmento longitudinal do casco do navio utilizado para estruturar a divisão construtiva em blocos, conforme estratégia de fabricação.
Bloco	Unidade física do casco ou superestrutura formada por chapas e perfis soldados, que compõe o conjunto modular da embarcação.
Pré-outfitting (ou Outfitting Antecipado)	Instalação prévia, em oficina, de sistemas, suportes, tubulações e equipamentos antes da montagem final a bordo, reduzindo trabalhos em altura e retrabalhos.
Fluxograma de Engenharia	Representação gráfica do processo de desenvolvimento do projeto, desde o contrato até a programação e controle de produção.
Público de Interesse	Todos os colaboradores, fornecedores, subcontratados e demais partes envolvidas na execução do empreendimento, direta ou indiretamente.
Espaço Confinado	Ambiente não projetado para ocupação contínua, com ventilação limitada e potencial risco de atmosfera perigosa (ex.: tanques, porões, duplos fundos).
RIR (Relatório de Inspeção de Recebimento)	Documento emitido pelo Controle de Qualidade após inspeção e verificação de materiais e equipamentos recebidos.
MCP (Motor de Combustão Principal)	Principal motor propulsor do navio, responsável pela geração de potência mecânica para o eixo e hélice.
MCA (Motor de Combustão Auxiliar)	Motor responsável pela geração de energia elétrica e apoio aos sistemas auxiliares do navio.
Plano de Flutuabilidade	Documento técnico que define as condições de estabilidade e carregamento do navio durante o enchimento do dique e o lançamento.
Lançamento da Embarcação	Evento de transição do navio da condição de construção em dique seco para a flutuação, mediante enchimento controlado e plano de segurança.
Pórtico	Estrutura metálica de grande capacidade usada para içamento e movimentação de blocos e módulos.
Guindaste sobre esteira	Equipamento móvel de grande porte utilizado para movimentar blocos e componentes pesados no estaleiro.
Dique Seco	Estrutura destinada à montagem final e lançamento da embarcação, que pode ser inundada para permitir a flutuação.
Layout Logístico	Arranjo físico das áreas de armazenamento, transporte e movimentação de materiais, projetado para otimizar o fluxo produtivo.
FIFO (First In, First Out)	Critério de armazenamento em que o primeiro material recebido é o primeiro a ser utilizado, garantindo validade e rotatividade de estoque.
APR (Análise Preliminar de Risco)	Estudo realizado antes da execução de uma atividade, identificando perigos e medidas de controle.



PETROBRAS

PROCEDIMENTO

PR-4880.00-9311-000-CZ1-001

REV. 0

TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT

FOLHA: 7 of 33

TÍTULO

PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE

LOG/PL/EGE

INTERNAL

Termo	Definição
PT (Permissão de Trabalho)	Autorização formal para execução de atividades críticas, como trabalhos em altura e içamento de carga.
SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde)	Conjunto de práticas e normas voltadas à proteção dos trabalhadores, do meio ambiente e das instalações do estaleiro.
Early Outfitting	Estratégia de antecipação de montagem e instalação de sistemas e componentes ainda na fase de oficina.
Punch List	Lista digital de pendências técnicas ou de acabamento, vinculada ao modelo 3D, usada para controle de liberações e correções.
Subcontratação	Delegação de execução de determinados escopos a empresas externas qualificadas.
Galvanização	Processo de revestimento metálico para proteção contra corrosão, podendo ser a fogo, eletrolítica ou outro especificado em projeto.
PRE – Plano de Resposta a Emergências	Documento corporativo que define protocolos e responsabilidades em situações emergenciais, incluindo intempéries e acidentes.
Estado de Alerta / Alerta de Risco	Níveis de resposta às condições climáticas adversas: o primeiro indica atenção redobrada; o segundo requer paralisação imediata.
Simulação 3D de Içamento	Análise computacional que avalia esforços, trajetórias e interferências durante movimentação de cargas superiores a 100 toneladas.
Clash Detection (Detecção de Interferências)	Processo automatizado de verificação de conflitos entre disciplinas no modelo 3D.
Governança de Construtibilidade	Estrutura organizacional responsável por coordenar as diretrizes, decisões e monitoramento das ações de construtibilidade.
Lições Aprendidas	Registro de práticas bem-sucedidas e problemas enfrentados durante a execução, utilizados para melhoria contínua e futuros projetos.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 8 of 33	
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	
		LOG/PL/EGE INTERNAL	

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

4.1. Do Grupo Ecovix

4.1.1. Normas e procedimentos

M0-MA-0001 Manual do Sistema de Gestão Integrado – SGI

M0-NA-0002 Codificação Geral de Documentos

M0-NA-0003 Elaboração de Normas e Procedimentos

M0-NA-0012 Controle e Distribuição de Documentos e Registros

M0-PP-0066 PIT – Plano de inspeção e Teste

M0-PP-0065 Plano de qualidade

M0-NQ-0001 Qualidade, Segurança, Meio Ambiente, Saúde Ocupacional e Responsabilidade Social – QSMSRS

M0-NQ-0005 Parada e Retomada das atividades em caso de Condições Climáticas Adversas

M0-PP-0032 Procedimento Inspeção de Recebimento, Armazenamento e Identificação de Materiais Estruturais

M0-PP-0033 Procedimento Inspeção de Recebimento, Armazenamento e Identificação de Tubulação e Acessórios

M0-PP-0036 Procedimento Movimentação e Transporte Manual de Cargas

M0-PP-0039 Procedimento Movimentação de Cargas Externas

M0-PP-0073 Procedimento de Plano de Resposta e Emergência (PRE)

I-DE-4880.00-2300-000-CZ1-001 Block Division Arrangement

4.1.2. Modelos e formulários

Não aplicável

4.2. Nacionais

Não aplicável

4.3. Internacionais

Não aplicável



PETROBRAS

PROCEDIMENTO

TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT

REV. 0

TÍTULO

PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE

FOLHA: 9 of 33

LOG/PL/EGE

INTERNAL

5. PLANEJAMENTO DE ENGENHARIA

O desenvolvimento de um projeto de engenharia naval exige uma sequência bem definida de etapas técnicas, contratuais e operacionais. O fluxograma apresentado estrutura esse processo de forma clara, dividindo-o em quatro níveis: projeto conceitual, projeto básico, projeto detalhado por disciplinas e programação. Cada um desses níveis cumpre um papel essencial na fluidez e no sucesso do empreendimento.

A jornada tem início com a formalização do contrato e o ponto de partida oficial do projeto, etapa em que são estabelecidos os primeiros marcos para o planejamento de engenharia. Esse planejamento direciona a criação dos primeiros produtos técnicos: a especificação técnica, a lista de documentos e os arranjos gerais, que são elementos fundamentais para nortear o projeto. Uma vez elaborados, esses documentos são submetidos à aprovação do cliente. Caso reprovados, retornam ao planejamento para ajustes; caso aprovados, alimentam diretamente o modelo 3D, que passa a ser desenvolvido com base nos requisitos já validados.

No nível do projeto básico, além do avanço no modelo 3D, são elaborados documentos complementares como arranjos por área, lista de equipamentos e requisições de material. Tais produtos são novamente submetidos às aprovações do cliente e da certificadora, garantindo o alinhamento com normas técnicas e requisitos contratuais. Esse processo é cíclico e interativo, promovendo a validação contínua do escopo.

Uma vez que os documentos são aprovados, tem início o desenvolvimento detalhado do projeto, com extrações específicas de acordo com as diversas disciplinas técnicas envolvidas. Essas disciplinas vão desde segurança e meio ambiente (SHE) até sistemas de climatização (HVAC) e acomodações (ACCOM), passando por arquitetura naval, elétrica, automação, entre outras. Esse detalhamento é essencial para garantir que todos os sistemas e subsistemas estejam integrados de forma eficiente e segura.

Paralelamente, o setor de suprimentos atua na aquisição dos materiais com base nas informações técnicas emitidas. A sincronização entre engenharia e suprimentos é fundamental para garantir a disponibilidade dos insumos necessários no tempo certo.

Finalmente, os dados consolidados são direcionados para a programação. Nessa fase, verifica-se se os insumos e informações foram recebidos e, em seguida, se a programação foi efetivamente emitida. Caso algum desses pontos não tenha sido atendido, o processo retorna ao estágio anterior, garantindo a confiabilidade e rastreabilidade das informações.

Este fluxograma reflete a complexidade e a necessidade de controle rigoroso em projetos industriais, especialmente no setor naval, onde a multidisciplinaridade e a exigência por conformidade técnica são elevadas. A representação gráfica do fluxo permite uma visão sistêmica do processo, promovendo a eficiência, a rastreabilidade e a gestão eficaz do ciclo de vida do projeto.

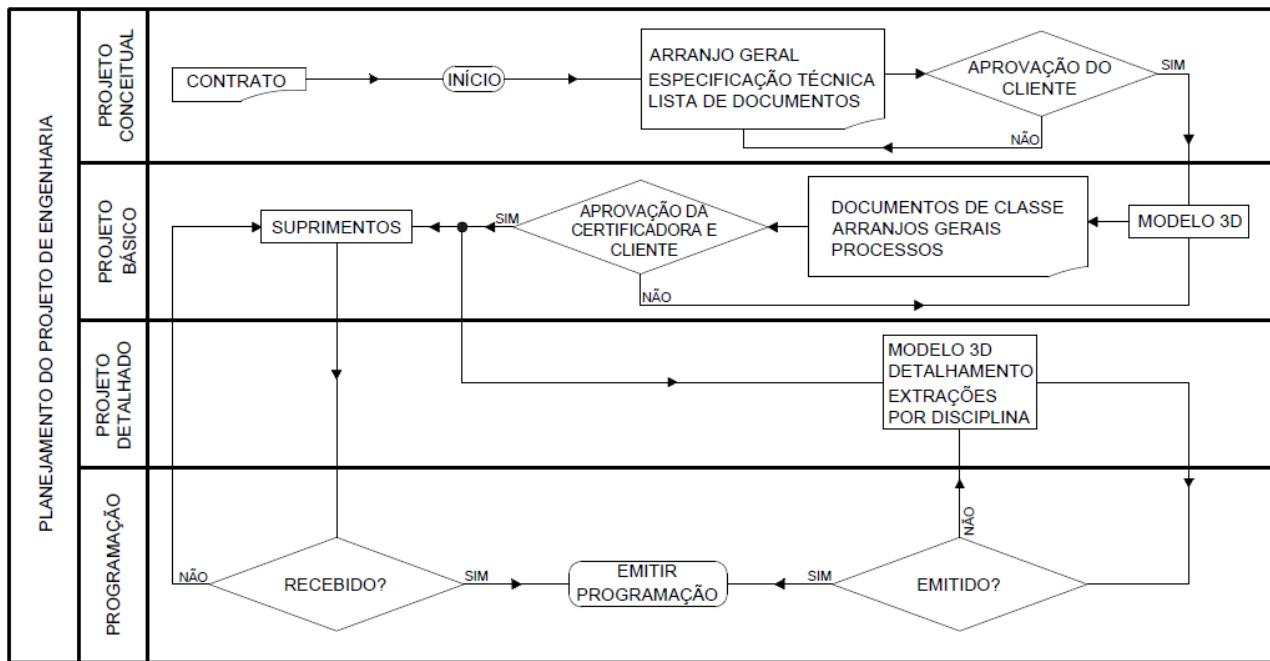


Figura 1 - Planejamento do projeto de engenharia

5.1. Divisão do casco em blocos

Conforme os arranjos preliminares e as especificações técnicas estabelecidas no contrato e pela Engenharia, a embarcação será projetada com as seguintes características principais:

Comprimento total: aproximadamente 150,60 metros

Comprimento entre perpendiculares: cerca de 146,60 metros

Boca moldada: 23,40 metros

Pontal moldado: 11,20 metros

Calado: 8,20 metros nas condições de projeto e de verão, podendo atingir 8,40 metros na condição SCTL

Capacidade de porte bruto estimada (a 8,20 m de calado): cerca de 15.600 toneladas

Massa estrutural inicial estimada: 4.700 toneladas

Como estratégia construtiva, está prevista a divisão da embarcação em (13) treze anéis distribuídos ao longo do comprimento do casco.

A adoção da divisão por anéis permite o fracionamento racional da construção em blocos, com dimensões ajustadas à capacidade das oficinas e à viabilidade logística para o translado seguro das estruturas entre as áreas de fabricação e a zona de pré-edificação.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA:	11 of 33
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	
		LOG/PL/EGE INTERNAL	

Para melhor compreensão, os anéis estão numerados de forma a refletir as três regiões geométricas principais do casco:

Popa: anéis 42, 32 e 31

Região central / área de carga: anéis 01 a 08

Proa: anéis 51 e 52

O processo construtivo pode ser observado, ainda que de forma preliminar, no documento **I-DE-4880.00-2300-000-CZ1-001** – “**Block Division Arrangement**”, que apresenta a divisão de blocos e o arranjo estrutural adotado para o navio.

5.2. Integração entre engenharia, suprimentos e construção

A integração entre engenharia, suprimentos e construção é fundamental para o sucesso de grandes projetos, navais, pois garante que as informações fluam de maneira eficiente entre as áreas técnicas, administrativas e operacionais. No âmbito da engenharia, sistemas como o AVEVA desempenham papel estratégico ao concentrar os dados de projeto em modelos tridimensionais e digitais, que reúnem informações de diferentes disciplinas e geram listas de materiais (MTO) e documentos técnicos já vinculados a códigos e especificações. Esse processo assegura que o que é projetado possa ser diretamente convertido em demandas de suprimentos e posteriormente disponibilizado para a construção, criando uma base sólida para todo o ciclo do empreendimento.

Quando integrado ao AVEVA, o ERM atua como elo essencial entre engenharia e suprimentos, permitindo que as listas de materiais sejam transformadas em requisições de compra, controlando estoques, reservas e a logística de entrega. Além disso, o ERM fornece suporte direto à obra ao garantir que os materiais estejam disponíveis no canteiro no momento adequado, conforme o planejamento de execução, reduzindo riscos de paralisações e rupturas. Esse sistema também permite associar o consumo físico de materiais ao desembolso financeiro, possibilitando maior visibilidade sobre custos e progresso da obra.

Por sua vez, o TOTVS funciona como o sistema corporativo que consolida as informações técnicas e operacionais no âmbito administrativo e financeiro da empresa. Através dele são emitidos pedidos de compra, geridos contratos, acompanhados fornecedores e processados pagamentos, de forma totalmente integrada às demandas originadas no AVEVA e processadas pelo ERM. Ao mesmo tempo, o TOTVS garante que os custos sejam corretamente alocados, que o fluxo de caixa seja respeitado e que a alta gestão tenha acesso a relatórios que unificam a visão técnica do projeto com o controle empresarial.

Dessa forma, estabelece-se um fluxo integrado de informações em que a engenharia projeta, o suprimento transforma os dados em contratos e materiais adquiridos, a construção executa de acordo com a disponibilidade garantida e a gestão corporativa controla custos e resultados. Esse ciclo fechado permite rastreabilidade total, reduz retrabalhos, melhora a tomada de decisão e assegura maior eficiência tanto técnica quanto financeira. Em resumo, a integração entre AVEVA, ERM e TOTVS representa um diferencial

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 12 of 33	
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	LOG/PL/EGE
			INTERNAL

competitivo, pois proporciona consistência de dados, sincronia entre cronograma físico e financeiro e visibilidade corporativa sobre todas as etapas do empreendimento, consolidando uma gestão mais ágil, transparente e eficaz.

6. PLANEJAMENTO DE SUPRIMENTOS

6.1. Métodos para identificação, rastreamento e controle de materiais.

Todos os materiais destinados à construção do navio deverão ser identificados e rastreados de forma sistemática, desde a etapa de requisição até sua instalação final a bordo. Para tanto, cada item será registrado no sistema de gestão integrado, recebendo um código único vinculado ao desenho ou especificação correspondente, de modo a garantir a correta associação entre engenharia, suprimentos e construção. Descrição de aquisições de materiais, equipamentos e sistemas.

No recebimento, todos os materiais serão submetidos a conferência quantitativa e qualitativa, incluindo verificação de certificados, relatórios de ensaio e demais documentos exigidos pelas normas de classe e pelo contrato. Materiais críticos ou sensíveis deverão ser submetidos a inspeções adicionais, garantindo conformidade técnica e preservação adequada até o momento de seu uso.

A armazenagem obedecerá a critérios de endereçamento físico e registro em sistema, possibilitando a pronta localização dos itens e o controle da sua movimentação interna. A cada transferência ou retirada de estoque, o sistema será atualizado, mantendo histórico completo de movimentações.

6.2. Sistema de gestão de materiais e fornecedores

O gerenciamento de materiais e fornecedores será realizado por meio de um sistema integrado de gestão ERP, que permitirá o controle centralizado e atualizado de todas as etapas do ciclo de suprimentos, desde a emissão das requisições de compra até a instalação final a bordo.

7. PLANEJAMENTO LOGÍSTICO

7.1. Meios/modais de transporte externo e interno

7.1.1. Modais externo

Destacam-se como modais essenciais o rodoviário e o aquaviário, sendo estes os de maior relevância para o escoamento e recebimento de cargas no empreendimento.

Rodoviário (BR-392): Configura-se como via estratégica de ligação entre o estaleiro e os principais polos logísticos da região, garantindo flexibilidade no transporte de insumos, componentes e cargas especiais.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 13 of 33	
	TÍTULO	LOG/PL/EGE	
	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE		INTERNAL

Aquaviário (Lagoa dos Patos): A utilização do modal hidroviário, por meio do Cais Norte e do Cais Sul alfandegado, viabiliza o transporte de grandes blocos, estruturas e equipamentos importados, assegurando eficiência na logística portuária e simplificação dos processos aduaneiros.

Ferroviário (acesso remoto): Embora não constitua o modal primário, a proximidade da malha ferroviária à BR-392 configura uma alternativa logística complementar, apta a atender cenários de demanda extraordinária ou transporte de cargas de grande porte e elevado peso em longas distâncias. Além disso, estabelece uma conexão estratégica entre o estaleiro e o terminal de contêineres, ampliando a integração multimodal

7.1.2. Modais interno

O transporte interno no estaleiro será garantido por equipamentos e vias pavimentadas dedicadas, projetadas para suportar cargas de grande porte e elevado volume:

Pórticos de alta capacidade (600t e 2000t) e um guindaste sobre esteira Sany de 750t, destinados à movimentação de blocos e módulos entre áreas de pré-montagem, montagem e dique.

Pontes rolantes, instaladas nas oficinas de produção e nos armazéns, permitindo movimentação precisa e segura de peças, tubulações e chapas.

Veículos industriais e especiais, como carretas, cavalos mecânicos, transportadores de módulos e empilhadeiras, destinados a atender rotas internas.

Rotas logísticas internas segregadas e sinalizadas, garantindo fluidez entre as áreas de recebimento, estocagem, pré-montagem, montagem e cais, com dimensionamento adequado para cargas especiais.

7.2. Layout das áreas de armazenamento e zonas logísticas

O layout logístico do empreendimento está organizado conforme o Anexo I (Layout Geral – Logística), que apresenta a distribuição espacial das principais áreas de armazenamento e apoio às operações do estaleiro. O arranjo busca garantir eficiência nos fluxos de materiais, integração entre modais de transporte e segurança operacional, contemplando as seguintes zonas:

7.2.1. Áreas de Recebimento e Transporte

Modal Rodoviário (BR-392): acesso principal para cargas pesadas, insumos e suprimentos, permitindo ligação direta com as áreas de estocagem.

Modal Aquaviário (Lagoa dos Patos): aproveitamento do Cais Norte e do Cais Sul, que viabilizam o recebimento de aço, equipamentos importados e grandes módulos diretamente por via marítima, facilitando a logística.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA:	14 of 33
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	
		LOG/PL/EGE INTERNAL	

7.2.2. Áreas de Armazenamento

Pátios de Tubulação e Estruturas Metálicas: localizados próximos ao cais e às oficinas, dimensionados para receber perfis, chapas, tubulações e demais componentes estruturais.

Depósitos Cobertos (Prédios 115 e 116): destinados ao armazenamento protegido de equipamentos sensíveis, itens de alto valor agregado e sistemas que exigem acondicionamento específico.

Áreas Descobertas de Estocagem: voltadas a insumos de grande porte ou resistentes às intempéries, com disposição planejada para reduzir retrabalhos de movimentação.

7.2.3. Zonas Logísticas de Movimentação

Pórticos:

Com capacidades de, 600t e 2.000t, distribuídos estratégicamente ao longo do dique seco para atender às demandas de içamento de blocos e movimentação de cargas.

Eixos de Circulação Interna:

Vias internas dimensionadas para tráfego de carretas e veículos de apoio, garantindo fluxo contínuo entre recebimento, armazenamento e áreas de montagem.

Integração com Oficinas de Produção:

A disposição dos estoques foi definida para reduzir tempos de deslocamento até as áreas de pré-montagem e montagem de blocos.

7.3. Procedimentos para proteção e preservação de materiais

Os materiais devem ser armazenados e preservados conforme os procedimentos corporativos aplicáveis, assegurando sua integridade até a utilização.

7.3.1. Materiais estruturais (chapas e perfis)

Devem ser empilhados por tipo e espessura, com leve inclinação entre as peças para evitar acúmulo de água. O armazenamento deve ser feito sobre calços, com altura mínima de 10 cm do solo, garantindo estabilidade e evitando contato direto com umidade.

7.3.2. Tubulações

Devem ter extremidades protegidas com graxa anticorrosiva e tampões adequados. Para estocagem prolongada (superior a 12 meses, ou 6 meses em áreas agressivas), deve-se adotar empilhamento prismático com espaçadores, evitando acúmulo de resíduos e água.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 15 of 33	
	TÍTULO	LOG/PL/EGE	
	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	INTERNAL	

7.3.3. Acessórios (flanges, válvulas, conexões, juntas etc.)

Devem ser preservados com tampas ou proteção anticorrosiva, armazenados sobre dormentes, com isolamento plástico entre madeira e aço, e mantidos com aberturas fechadas para impedir entrada de água.

7.3.4. Consumíveis de soldagem

Após inspeção e aprovação, devem ser armazenados em local limpo e seco, com temperatura entre 20 °C e 40 °C e umidade relativa ≤ 50%, monitorados com termômetro e higrômetro. Eletrodos e fluxos devem ser submetidos a secagem em estufas conforme especificação (ex.: baixo hidrogênio: 350 ± 30 °C por 1–2 h). Eletrodos podem ser ressecados apenas uma vez, com segregação e identificação dos rejeitados.

7.3.5. Tintas e solventes

Devem ser armazenados em locais cobertos, ventilados, protegidos contra calor excessivo e fontes de ignição. O empilhamento máximo é de 20 galões, 5 baldes ou 3 tambores. Deve ser adotado o critério “primeiro que entra, primeiro que sai” (FIFO). Produtos vencidos não podem ser utilizados sem revalidação formal do fabricante e homologação por inspetor qualificado.

7.3.6. Rastreabilidade e inspeção

Todos os materiais devem permanecer identificados (número de corrida, lote, TAG) e sujeitos a reinspeção no momento da aplicação, conforme previsto nos procedimentos de recebimento e armazenamento.

7.3.7. Motor principal (MCP)

7.3.7.1. Preservação e proteção anticorrosiva

Durante a montagem, deve ser aplicada uma fina camada de óleo protetivo nos parafusos do cabeçote, superfícies usinadas no topo do motor, parte superior dos liners dos cilindros e bloco do motor. Todos os pontos de conexão (“tie-ins”) devem permanecer vedados até a instalação das respectivas tubulações. A proteção anticorrosiva de fábrica tem validade de até 12 meses após os testes.

No recebimento do motor no estaleiro, deve-se inspecionar a condição da proteção; caso não atenda aos padrões aceitáveis, deve ser reaplicada. Deve-se ainda seguir todas as orientações de preservação dos mancais do eixo de manivelas e demais partes internas, conforme os manuais do fabricante.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 16 of 33	
	TÍTULO	LOG/PL/EGE	
	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	INTERNAL	

7.3.7.2. Armazenamento

O motor deve permanecer preservado para até 12 meses após os testes de fábrica. Para períodos superiores, o estaleiro deverá comunicar formalmente. Deve ser armazenado em compartimento protegido contra intempéries, preferencialmente mantendo-se a embalagem de transporte original.

Após o desembaraço fiscal, o Controle de Qualidade deverá realizar inspeção de recebimento, verificando registros, condições físicas e dados técnicos. Será emitido Relatório de Inspeção de Recebimento (RIR), apresentado ao cliente e anexado à documentação do equipamento.

Somente após a liberação do CQ o motor poderá ser manipulado pela Produção.

7.3.7.3. Instalação

As proteções e embalagens devem ser mantidas o máximo de tempo possível após a colocação a bordo. Sua remoção deve ser acompanhada de medidas adicionais de proteção contra danos provenientes de solda, esmeril, pintura ou impactos mecânicos. Antes do içamento, deve-se verificar a aprovação estrutural e de pintura da base do motor e dos tanques adjacentes, garantindo que não haja retrabalhos próximos. A praça de máquinas deve estar totalmente desobstruída.

A operação de içamento deve seguir o manual do fabricante, utilizando apetrechos certificados (cabos, manilhas, balanças etc.) devidamente identificados.

Em motores com calços flexíveis, as travas devem ser mantidas até o final do alinhamento, sendo removidas somente conforme instruções do manual.

As conexões de tubulação somente poderão ser executadas após a liberação do departamento de Montagens Mecânicas, ao término do processo de alinhamento.

7.4. Planejamento de Içamentos e Movimentação de Cargas

As operações de içamento e movimentação de cargas pesadas e de grandes dimensões constituem atividades críticas para a construção, exigindo planejamento detalhado, medidas de segurança reforçadas e integração entre engenharia, produção e SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde).

7.5. Simulações 3D para içamento crítico (> 100 t)

No caso específico de cargas com peso superior a 100 toneladas, serão realizadas simulações em modelo 3D, com uso de ferramentas de engenharia de simulação para verificar:

Pontos de ancoragem e esforços nos olhais,
 Estabilidade do guindaste e raio de operação (quando aplicado),
 Rota de movimentação e eventuais interferências com estruturas, andaimes ou equipamentos,
 Sequências de giro, içamento e descida.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA:	17 of 33
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	
		LOG/PL/EGE INTERNAL	

Essas simulações permitem identificar e eliminar riscos potenciais antes da execução, assegurando a integridade da carga, da embarcação e das pessoas envolvidas.

Todos os equipamentos de içamento (guindastes, lingas, manilhas, ganchos e dispositivos especiais) deverão estar inspecionados, certificados e dentro da validade conforme normas.

Durante a execução, será estabelecida zona de exclusão de segurança ao redor da área de movimentação, com acesso restrito a pessoal autorizado e treinado. Um supervisor de movimentação de carga será designado para coordenar a operação, garantindo conformidade com o plano aprovado.

7.6. Planejamento específico para grandes equipamentos

O planejamento detalhado para o recebimento, movimentação, instalação e integração dos grandes equipamentos — tais como motores principais (MCP), motores auxiliares (MCA), geradores, tanques, guindastes e sistemas de propulsão — será desenvolvido com base na documentação técnica dos fabricantes e fornecedores.

No presente momento, o detalhamento deste item encontra-se em fase de consolidação, aguardando a entrega dos manuais de instalação, planos de içamento, desenhos de fundação e instruções de preservação emitidos pelos respectivos fornecedores.

A partir da disponibilização desses documentos, serão elaborados os planos específicos de movimentação, içamento e fixação, incluindo:

Definição dos equipamentos de apoio (pórticos, gruas, transportadores, berços e apetrechos de içamento);

Avaliação das condições estruturais das bases e suportes;

Sequência de instalação conforme o cronograma físico de montagem e comissionamento;

Planos de segurança e controle de riscos operacionais.

Essas informações serão posteriormente consolidadas em procedimentos específicos de montagem de grandes equipamentos, devidamente integrados às áreas de engenharia, produção e SMS, garantindo conformidade técnica, rastreabilidade e segurança durante todas as etapas de instalação.

7.7. Descrição dos meios de acesso provisórios e permanentes.

7.7.1. Acessos provisórios

Serão previstos andaimes tubulares metálicos como principal meio de acesso provisório para execução em áreas elevadas ou de difícil alcance. Estes andaimes deverão possuir guarda-corpos, rodapés e pisos antiderrapantes, garantindo estabilidade e segurança coletiva.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA:	18 of 33
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	
		LOG/PL/EGE INTERNAL	

Além dos andaimes, serão utilizados passadiços metálicos, escadas móveis e plataformas auxiliares em pontos estratégicos, de acordo com a necessidade de cada etapa da obra.

Rampas metálicas provisórias serão instaladas em locais de movimentação de materiais volumosos (spools, cabos e equipamentos).

Será implantado um sistema de controle e mapeamento de espaços confinados que possam surgir ao longo da construção (tanques parcialmente fechados, duplos fundos, porões). Esse mapeamento será constantemente atualizado e integrado ao plano de segurança do trabalho, incluindo:

- (a) procedimentos de autorização de entrada,
- (b) monitoramento atmosférico contínuo,
- (c) sinalização e isolamento, e
- (d) plano de resgate em caso de emergência.

A instalação e desmontagem dos acessos provisórios será coordenada com a sequência de fabricação, montagem e edificação, evitando interferências no cronograma e otimizando o reaproveitamento de estruturas de andaime.

7.7.2. Acessos permanentes

Sempre que possível, escadas fixas, corredores e passagens definitivas do navio serão liberados e utilizados ainda durante a construção, reduzindo a necessidade de andaimes.

Plataformas internas e escadas de emergência definitivas terão prioridade de instalação para servirem como rotas seguras de trabalho e evacuação.

7.8. Soluções para minimizar trabalhos em altura.

7.8.1. Montagem antecipada em oficina (pré-outfitting)

Sempre que viável, os blocos estruturais serão entregues já com suportes, escadas, passadiços, tubulações leves, caminhos mecânicos principais e parte do isolamento instalados ainda em oficina, quando aplicado. Isso reduz significativamente a necessidade de trabalhos em altura no dique.

7.8.2. Uso progressivo de pavimentos concluídos

A estratégia de montagem por pavimentos permitirá que os pisos terminados sejam liberados como plataformas de trabalho seguras, substituindo andaimes e reduzindo intervenções em altura.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 19 of 33	
	TÍTULO	LOG/PL/EGE	
	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	INTERNAL	

7.8.3. Plataformas elevatórias

Para atividades que inevitavelmente exijam execução em altura, será priorizado o uso de plataformas elevatórias, que oferecem maior estabilidade e produtividade em relação a andaimes fixos.

7.8.4. Antecipação de acessos definitivos

Sempre que possível, escadas fixas, corredores internos e passagens permanentes do navio serão instalados antecipadamente, de forma a servir de acesso seguro e reduzir o uso de estruturas temporárias.

7.8.5. Instalação de sistemas de proteção coletiva

Serão implementados guarda-corpos, linhas de vida, pontos de ancoragem e redes de proteção quando necessário durante a montagem estrutural, de modo a proteger as frentes de trabalho antes da instalação de equipamentos e tubulações.

7.8.6. Gestão de riscos e monitoramento contínuo

Cada atividade em altura será precedida de análise de risco (APR) e Permissão de Trabalho (PT). As frentes serão monitoradas diariamente para garantir que os acessos seguros estejam mantidos e que os trabalhos em altura sejam reduzidos ao mínimo necessário.

8. PLANEJAMENTO DO LANÇAMENTO DO NAVIO

8.1. Descrição do evento, premissas e recursos envolvidos

O lançamento do navio constitui uma das etapas mais relevantes e críticas da construção naval, marcando a transição do casco em dique seco para sua condição de flutuação. Essa operação deve seguir planejamento detalhado e controlado, de modo a assegurar segurança, integridade estrutural, estabilidade hidrostática e atendimento às exigências da sociedade classificadora.

8.1.1. Descrição do evento

Antes da operação, será realizada a limpeza completa do fundo do dique, com remoção de resíduos metálicos, detritos de soldagem, escoras e quaisquer materiais soltos que possam comprometer a flutuabilidade.

O enchimento do dique será conduzido por bombas de alimentação controladas, obedecendo taxas de subida previamente calculadas, conforme o plano de flutuabilidade aprovado, a fim de evitar esforços assimétricos e desbalanceamento estrutural. Durante o processo, será monitorada a estabilidade do casco, com acompanhamento da equipe de engenharia naval e SMS, garantindo o controle de calados e adernamento em tempo real.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA:	20 of 33
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	
		LOG/PL/EGE INTERNAL	

A liberação do dique ocorrerá somente após verificação completa das condições de segurança, disponibilidade dos rebocadores, praticagem e autoridade marítima, conforme o plano de manobra aprovado.

8.1.2. Premissas do lançamento

O evento deverá observar rigorosamente as seguintes condições operacionais e de segurança:

Conclusão das inspeções estruturais, de soldagem, pintura, estanqueidade e testes de válvulas de fundo e caixas de mar;

Condições ambientais dentro dos limites operacionais: ventos ≤ (XX) nós e corrente ≤ (XX) nós;

Nota: XX – será definido em procedimento específico

Disponibilidade de janela meteorológica mínima de 12 horas, conforme acompanhamento meteorológico e oceanográfico contratado;

Aprovação do plano de flutuabilidade e estabilidade, comprovando segurança longitudinal e transversal durante todo o enchimento;

Apoios, calços e madeiras de docagem devidamente fixados e inspecionados antes da operação;

Realização de DDPS específico e Análise Preliminar de Riscos (APR) com todas as equipes envolvidas;

Isolamento físico das áreas de acesso, controle por crachá vida e identificação de pessoal autorizado (adesivos e listas de presença), conforme padrão SMS.

8.1.3. Recursos envolvidos

8.1.3.1. Recursos humanos

Engenheiros navais e estruturais;

Equipes de operação de dique, bombeamento e guinchos;

Práticos, rebocadores e marinaria;

Inspetores da sociedade classificadora;

Equipes de SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde), ERE e brigadistas;

Equipe médica e ambulância de prontidão.

8.1.3.2. Recursos materiais

Bombas de alta capacidade para enchimento e esvaziamento;

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA:	21 of 33
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	
		LOG/PL/EGE INTERNAL	

Guinchos, cabos de reboque e manilhas certificados;

Embarcações de apoio e rebocadores (mínimo **XX** em operação e um em stand-by);

Nota: XX – será definido em procedimento específico

Equipamentos de comunicação (rádios UHF/VHF) com o número de frequências devidamente identificadas conforme a necessidade da manobra.

Boias salva-vidas e cestos suspensos para evacuação e resgate;

Equipamentos de iluminação de emergência e torres móveis;

Sistema de monitoramento de nível e calado em tempo real.

8.1.3.3. Coordenação externa

Capitania dos Portos e Praticagem;

Autoridade portuária local (se aplicado);

Empresas de apoio marítimo e rebocadores credenciados;

Equipes de cais para recepção e atracação segura do navio.

8.2. Planos de segurança e contingência

Para assegurar a integridade das pessoas, do navio e das instalações, serão implementados planos de segurança e contingência baseados nas diretrizes de SMS (Consórcio Maré Nova/Petrobras).

8.2.1. Plano de flutuabilidade

Cálculo detalhado de carregamento e estabilidade;

Monitoramento de calados e adernamento durante todo o enchimento;

Supervisão contínua da engenharia e da sociedade classificadora.

Inspeções e liberações:

Inspeção final do fundo do dique e das madeiras de apoio;

Verificação das válvulas de fundo e sistemas de lastro/esgoto;

Liberação formal das áreas por SMS e Classificação antes do enchimento.

Marcação de posição de flutuação:

Identificação da linha d'água esperada nos costados para acompanhamento visual da flutuação.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 22 of 33	
	TÍTULO	LOG/PL/EGE	
	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	INTERNAL	

8.2.2. Plano de atracação

Definição de posição de atracação inicial, número de rebocadores e defensas;
Planejamento da amarração e controle de tensões nos cabos;
Procedimentos para eventual docagem reversa (retorno ao dique).

8.2.3. Plano de docagem emergencial

Disponibilidade de bombas e rebocadores em prontidão;
Canal direto de comunicação com autoridade portuária e Capitania;
Critérios de interrupção e abortagem segura da operação.

8.2.4. Segurança do trabalho

Isolamento físico das áreas de risco;
Uso obrigatório de EPI e EPC (coletes salva-vidas, cintos de segurança, sinalização e barreiras físicas);
Plano de evacuação e resgate com equipes ERE e ambulância posicionada;
Iluminação emergencial e sistema de comunicação redundante.

8.3. Plano de utilidades

O suporte de utilidades durante o lançamento abrangeá:
Energia elétrica: fornecida por rede estabilizada com redundância por gerador de backup;
Água doce: para testes, limpeza e combate a incêndio;
Ar comprimido: para operação de válvulas e equipamentos auxiliares;
Comunicação: rádios UHF/VHF e sistema fixo de som;
Iluminação de emergência: torres móveis e refletores autônomos.

O sistema será monitorado pela equipe de Manutenção e SMS, assegurando que nenhuma falha comprometa as etapas de enchimento, flutuação e atracação.

9. DISTRIBUIÇÃO E FORNECIMENTO DE ÁGUA, ENERGIA, COMBUSTÍVEIS E CONSUMÍVEIS.

O fornecimento de utilidades essenciais — água, energia elétrica, combustíveis e consumíveis — será assegurado de forma contínua e controlada, garantindo suporte adequado às atividades de construção, comissionamento e testes do navio.



PETROBRAS

PROCEDIMENTO

TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT

PR-4880.00-9311-000-CZ1-001

REV. 0

TÍTULO

PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE

FOLHA: 23 of 33

LOG/PL/EGE

INTERNAL

A rede de distribuição de energia elétrica atenderá as áreas de montagem, oficinas, dique seco e cais, contemplando a alimentação de equipamentos de soldagem, iluminação, sistemas de ventilação, bombas e demais instalações temporárias. Serão utilizados painéis de distribuição protegidos, devidamente aterrados, com dispositivos de segurança e proteção diferencial, em conformidade com as normas NR-10 e IEC aplicáveis.

O abastecimento de água doce abrangerá tanto as demandas industriais — tais como lavagem, ensaios, testes de estanqueidade e de sistemas de refrigeração — quanto as sanitárias. O sistema contará com rede pressurizada, válvulas de bloqueio e pontos de derivação estrategicamente distribuídos nas frentes de trabalho.

Nas áreas que não disponham de rede fixa, serão instalados banheiros químicos e bebedouros portáteis, dimensionados conforme a legislação vigente. Todos os bebedouros serão mantidos sob rotina programada de higienização e controle de qualidade da água, executada por equipe designada de SMS, com registro periódico das inspeções e trocas de filtros.

O abastecimento de equipamentos móveis e geradores será efetuado através de caminhões-tanque licenciados ou mediante o deslocamento controlado da unidade até a central de abastecimento do estaleiro, conforme procedimento interno de segurança.

Consumíveis como gases industriais, abrasivos, materiais de soldagem e produtos químicos serão distribuídos sob controle de almoxarifado, com rastreabilidade por lote e plano de reposição contínua.

Todo o sistema de distribuição de utilidades será coordenado pela área de Planejamento de Produção em conjunto com SMS, assegurando segurança operacional, conformidade ambiental e disponibilidade permanente das utilidades essenciais ao avanço físico do empreendimento.

10. ABASTECIMENTO CONTÍNUO DO ESTALEIRO DURANTE CONSTRUÇÃO E TESTES

Durante todas as fases de construção, comissionamento e testes, o estaleiro manterá plano de abastecimento contínuo, assegurando o fornecimento ininterrupto de energia, água, ar comprimido, combustíveis e insumos críticos às operações.

Serão implementados sistemas redundantes e rotas alternativas de distribuição, de forma a mitigar riscos de interrupção. A manutenção preventiva das redes e equipamentos será executada conforme cronograma do setor de utilidades, incluindo inspeções de válvulas, bombas, conexões elétricas e tubulações.

Durante os testes de cais e mar, as demandas adicionais de energia, água e ar comprimido serão atendidas por unidades móveis (geradores, compressores e tanques modulares), posicionadas em áreas seguras e conectadas temporariamente às linhas do navio.

O controle logístico do abastecimento será integrado ao sistema ERP (TOTVS/ERM), garantindo rastreabilidade de consumo, registro de custos e alinhamento com o cronograma físico-financeiro do empreendimento.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA:	24 of 33
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	
		LOG/PL/EGE INTERNAL	

A execução dessas atividades observará rigorosamente os padrões de segurança, meio ambiente e saúde ocupacional (SMS), assegurando que nenhum fornecimento ou operação comprometa a integridade das pessoas, do meio ambiente ou do ativo em construção.

11. CONSTRUÇÃO E MONTAGEM COM FOCO NOS SSOPS/SOPS

11.1. Sequência de montagem alinhada à rede de precedência do comissionamento.

A definição completa da sequência de montagem e integração dos blocos estruturais, módulos e sistemas do navio será elaborada em alinhamento direto com a rede de precedência do comissionamento.

Neste momento, o detalhamento deste item encontra-se em fase preparatória, aguardando informações complementares das áreas de Engenharia de Produção, Planejamento de Comissionamento e dos fornecedores de sistemas e equipamentos.

A consolidação final deste conteúdo dependerá da definição das interfaces de montagem, ordem de ativação de sistemas, etapas de testes intermediários e cronogramas de liberação de áreas.

Assim que todas as informações técnicas e operacionais forem disponibilizadas, será apresentada a sequência detalhada de montagem e interligação, devidamente integrada ao plano mestre de construção e ao cronograma de comissionamento.

11.2. Indicação do que será fabricado dentro e fora do estaleiro

A definição dos itens e conjuntos a serem fabricados internamente ou subcontratados para execução externa encontra-se em fase de consolidação, dependendo de informações adicionais das áreas de Engenharia, Suprimentos e Produção, bem como da disponibilidade de fornecedores homologados.

O escopo de fabricação será definido considerando critérios de capacidade instalada do estaleiro, complexidade técnica das estruturas, logística de transporte, custos de produção e prazo contratual.

Somente após a conclusão dessa análise integrada será possível publicar a matriz de responsabilidade de fabricação, discriminando com precisão os componentes produzidos no estaleiro e aqueles executados em oficinas externas especializadas.

12. MINIMIZAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS E INCOMPATIBILIDADES

A minimização de interferências e incompatibilidades entre disciplinas será conduzida de forma preventiva, por meio de ferramentas digitais e procedimentos de coordenação estruturados, assegurando a integração de projetos e a execução eficiente da construção naval.

12.1. Uso de Engenharia 3D Digital para antecipação de conflitos.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA:	25 of 33
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	
		LOG/PL/EGE INTERNAL	

A modelagem 3D será utilizada como ferramenta central para a detecção e resolução antecipada de interferências. Todos os sistemas — estrutural, tubulação, elétrica, HVAC, mecânico — serão integrados em um modelo digital único, permitindo simulações e verificações em tempo real.

O processo de *clash* (interferências) será realizado em ciclos periódicos, gerando relatórios de inconsistências que deverão ser corrigidas ainda na fase de engenharia.

12.2. Procedimentos de coordenação interdisciplinar.

Será instituída uma rotina de coordenação interdisciplinar, conduzida por meio de reuniões técnicas regulares, nas quais representantes das principais disciplinas (estrutura, tubulação, elétrica, HVAC, entre outras) revisarão os pontos críticos identificados.

13. PLANEJAMENTO DE SUBCONTRATAÇÕES

13.1. Definição dos escopos subcontratados.

As atividades passíveis de subcontratação serão previamente definidas com base em critérios de capacidade instalada, disponibilidade de mão de obra especializada, otimização de custos, segurança operacional e cumprimento do cronograma de construção.

Cada escopo será formalmente descrito em documento específico de contratação, contendo:

Limites de responsabilidade técnica e operacional;

Interfaces com outras disciplinas (engenharia, produção, pintura, comissionamento etc.);

Requisitos técnicos, normativos e regulatórios aplicáveis;

Critérios de inspeção, testes e aceitação de serviços;

Condições de segurança, meio ambiente e saúde ocupacional (SMS);

Procedimentos de preservação, rastreabilidade e documentação de qualidade.

As principais atividades previstas para subcontratação abrangem, mas não se limitam a:

Galvanização

Serão identificados todos os materiais e componentes metálicos que deverão receber galvanização, conforme requisitos de projeto, normas de classe e especificações do cliente.

O escopo da contratada incluirá:

Tipo de galvanização (a fogo);

Espessuras mínimas de revestimento e padrões de ensaio (conforme especificações técnicas do projeto);

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA:	26 of 33
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	
		LOG/PL/EGE INTERNAL	

Procedimentos de preparação superficial e tratamento pós-galvanização;

Emissão de certificados de conformidade e relatórios de controle de qualidade (RQC).

Acessórios de Casco

Compreende a fabricação e fornecimento de estruturas leves e acessórios não estruturais, tais como:

Escadas verticais e marinheiros;

Passadiços e guarda-corpos;

Suportes de tubulação, elétrica e instrumentação;

Calhas, bandejas, leitos e abraçadeiras;

Elementos auxiliares de montagem e acesso.

Esses itens deverão ser fabricados conforme os desenhos e especificações técnicas da engenharia, com aplicação das normas NR-12, NR-35 e AWS D1.1, quando aplicáveis.

Dutos de HVAC

Engloba a fabricação, fornecimento e pré-montagem dos dutos de ventilação, ar condicionado e exaustão, incluindo:

Produção conforme desenhos isométricos e listas de materiais;

Montagem de flanges, suportes e juntas de vedação;

Aplicação de isolamento térmico/acústico conforme especificação do cliente;

Testes de estanqueidade e liberação de qualidade.

Isolamento térmico e interno de tubulações

Os serviços de isolamento térmico, acústico e proteção de linhas serão executados por empresa subcontratada qualificada, com comprovação de experiência prévia.

O escopo incluirá:

Fornecimento e aplicação de materiais isolantes e barreiras de vapor;

Revestimentos em alumínio, aço inoxidável ou PVC, conforme projeto;

Controle de espessuras, aderência e acabamento superficial;

Emissão de registros fotográficos e relatórios de inspeção.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 27 of 33	
	TÍTULO	LOG/PL/EGE	
	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	INTERNAL	

Isolamento térmico e acústico da casaria

Será executado por empresa especializada, sob supervisão direta da engenharia e controle de qualidade.

Inclui o fornecimento e instalação de painéis, mantas, divisórias e revestimentos internos e externos das acomodações e superestrutura, observando:

Requisitos de conforto térmico e acústico;

Materiais certificados quanto à não propagação de fogo (IMO FTP Code);

Controle de fixações e acabamentos de borda;

Testes de desempenho e relatórios de conformidade.

Mobiliário Naval

Compreende o fornecimento e montagem de mobiliário fixo e solto para cabines, refeitórios, áreas de convivência, escritórios de bordo e demais compartimentos.

Os materiais e acabamentos deverão atender aos critérios de:

Ergonomia e resistência ao ambiente marítimo;

Padrões de segurança contra incêndio e certificações de não propagação de chamas;

Fixação antichoque e compatibilidade dimensional com arranjos internos;

Conformidade com as normas IMO MSC.307(88) e ISO 9094.

13.2. Critérios de seleção e controle de contratadas.

A escolha dos fornecedores de serviços será realizada a partir de processos formais de qualificação técnica, financeira e de segurança do trabalho, considerando experiência prévia, certificações, histórico de desempenho e conformidade legal. Apenas empresas previamente homologadas poderão participar do processo de cotação e contratação.

14. MITIGAÇÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS

14.1. Planos de contingência para chuvas, ventos e variações ambientais.

O Grupo Ecovix mantém procedimentos específicos para o gerenciamento de riscos climáticos, abrangendo chuvas intensas, ventos fortes, descargas atmosféricas, enchentes, granizo e outras variações ambientais, conforme PRE – M0-PP-0073-D e Norma M0-NQ-0005-A.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 28 of 33	
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	LOG/PL/EGE
			INTERNAL

14.1.1. Monitoramento Climático

Acompanhamento contínuo da previsão do tempo via RINDAT (Rede Integrada Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas) e boletins meteorológicos.

Comunicação imediata às lideranças em caso de Estado de Alerta (aproximação de intempéries) ou Alerta de Risco (necessidade de paralisação imediata).

14.1.2. Estados de Atuação

14.1.2.1. Estado de Alerta:

Atenção redobrada das equipes.

Atividades seguem em andamento, exceto trabalhos críticos (altura, movimentação de carga e espaço confinado), que devem ser reavaliados.

14.1.2.2. Alerta de Risco:

Paralisação imediata de atividades a céu aberto.

Deslocamento da força de trabalho para pontos de encontro e abrigos protegidos por SPDA (oficinas, GABs, containers aterrados, blocos, escritórios, vestiários, refeitórios e embarcações em construção).

Comunicação coordenada pelo SMS e Coordenador de Emergência.

14.1.3. Critérios de Parada de Atividades

14.1.3.1. Trabalhos em altura:

Suspensos em caso de ventos > 40 km/h, chuvas intensas ou incidência de descargas atmosféricas.

Excepcionalmente autorizados até 55 km/h, mediante APR complementar e acompanhamento presencial de Segurança do Trabalho e responsável da atividade.

14.1.3.2. Movimentação de cargas e gruas:

Paralisada quando os ventos excederem limites do fabricante.

Gruas só podem operar até 42 km/h sem restrição; entre 42–72 km/h apenas em regime assistido e com autorização formal.

Acima de 72 km/h, operação proibida.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 29 of 33	
	TÍTULO	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	
		LOG/PL/EGE INTERNAL	

14.1.3.3. Espaços confinados

Suspensos imediatamente em caso de chuva, ventos fortes ou descargas atmosféricas.

Acessos localizados em conveses a céu aberto devem ser fechados e evacuados.

14.1.3.4. Demais atividades externas

Avaliadas pela liderança em conjunto com SMS; pequenas precipitações podem ser permitidas se não houver risco de queda e os EPIs forem adequados.

14.1.4. Procedimento de Evacuação

14.1.5. Comunicação

SMS informa Estado de Alerta ou Alerta de Risco a todas as áreas.

14.1.5.1. Parada Segura

Desligamento de equipamentos energizados, suspensão de içamento e atividades críticas.

14.1.5.2. Deslocamento

Uso das rotas de fuga sinalizadas até os pontos de encontro previstos no PRE.

14.1.5.3. Controle

Brigada de Emergência e Segurança Patrimonial coordenam a evacuação, garantindo disciplina (sem correria, empurrões ou retorno às áreas).

14.1.5.4. Registro

Lideranças conferem presença de suas equipes e repassam ao SMS.

14.1.6. Retomada das Atividades

Só pode ocorrer após liberação conjunta do Coordenador de Emergência e Gestão de SMS, com base na normalização das condições climáticas.

Caso haja danos materiais, a retomada fica condicionada a inspeção prévia de segurança.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 30 of 33	
	TÍTULO	LOG/PL/EGE	
	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE		INTERNAL

14.1.7. Treinamento e Simulados

Simulados semestrais de evacuação e resposta a emergências climáticas, conforme Anexo IV do PRE.

Treinamentos específicos para lideranças, brigada e força de trabalho sobre protocolos de parada e retomada em condições adversas.

Divulgação permanente em murais e briefings diários sobre localização dos abrigos e critérios de paralisação.

14.2. Medidas preventivas para atrasos e danos aos materiais.

15. ROTINAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

As rotinas de planejamento e controle da construtibilidade têm como finalidade assegurar a integração entre as disciplinas de engenharia, suprimentos e produção, garantindo que o processo construtivo seja continuamente monitorado, ajustado e otimizado ao longo do empreendimento.

15.1. Organização e coordenação de atividades de construtibilidade.

Serão estabelecida uma estrutura de governança específica, composta por representantes das principais áreas do projeto (engenharia, planejamento, produção, SMS e qualidade). Esse grupo coordenará a implementação das diretrizes de construtibilidade, assegurando que decisões técnicas e estratégicas sejam alinhadas e devidamente documentadas.

15.2. Preparação e condução de reuniões de Construtibilidade.

Reuniões periódicas de construtibilidade serão realizadas, em frequência compatível com a fase do projeto. Nessas reuniões, serão apresentados relatórios de progresso, tratadas interfaces entre disciplinas, avaliados riscos identificados. Todas as deliberações serão documentadas em atas e transformadas em planos de ação.

15.3. Critérios de avaliação e aceitação de oportunidades e riscos.

Reuniões periódicas de construtibilidade serão realizadas, em frequência compatível com a fase do projeto. Nessas reuniões, serão apresentados relatórios de progresso, tratadas interfaces entre disciplinas, avaliados riscos identificados e registradas oportunidades de melhoria. Todas as deliberações serão documentadas em atas e transformadas em planos de ação.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 31 of 33	
	TÍTULO	LOG/PL/EGE	
	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	INTERNAL	

15.4. Acompanhamento e atualização das ações de Construtibilidade.

Planilha de Ações: Será mantida uma planilha de controle compartilhada, contendo o registro detalhado de todas as ações definidas, com identificação de responsável, prazo de execução, status (aberta, em andamento ou concluída) e observações relevantes. Essa planilha servirá como base oficial de rastreabilidade e histórico, sendo atualizada a cada reunião de construtibilidade.

15.5. Sistema para coleta e incorporação de lições aprendidas.

Será instituído um processo formal para coleta, registro e análise de lições aprendidas ao longo da execução. Esse sistema contemplará a identificação de práticas bem-sucedidas, problemas recorrentes, soluções adotadas e recomendações para projetos futuros. As lições aprendidas serão consolidadas em relatórios periódicos e incorporadas à base de conhecimento corporativa, promovendo a melhoria contínua.

 PETROBRAS	PROCEDIMENTO	PR-4880.00-9311-000-CZ1-001	REV. 0
	TP 25 – PRODUCT CARRIERS 15600 DWT	FOLHA: 32	of 33
	TÍTULO	LOG/PL/EGE	
	PLANO DE CONSTRUTIBILIDADE	INTERNAL	

16. ANEXOS I – LAYOUT GERAL – LOGÍSTICA

