

# Projeto de Embarcações Offshore

Apresentado por

Eng. José Carlos Massonetto Júnior

[jose.massonetto@wilsonsons.com.br](mailto:jose.massonetto@wilsonsons.com.br)

# Índice

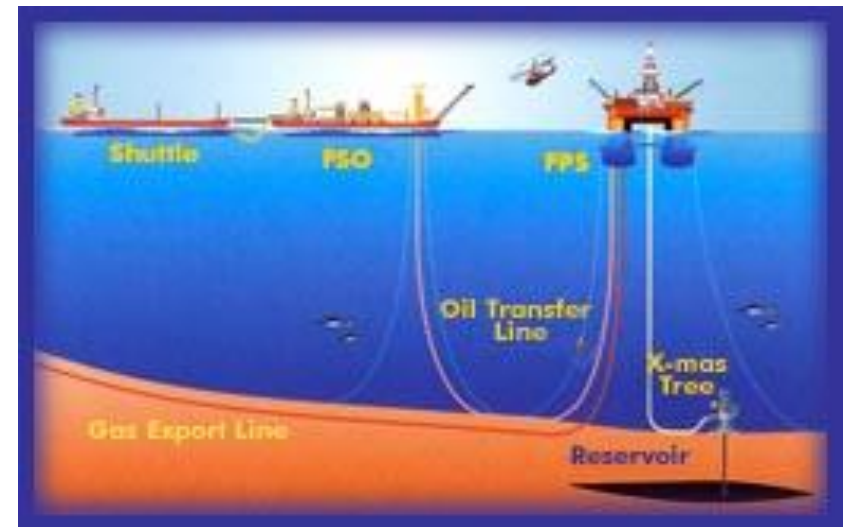
- Introdução
- Sistemas Offshore
- Operações e Apoio
- Logística de Apoio Offshore
- Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)
- Evolução tecnológica
- Desafios
- Projetos e conceitos

# Introdução

- A indústria petrolífera é uma das mais importantes do mundo, sendo, possivelmente, a mais importante de nosso tempo. Todas as sociedades modernas apresentam dependência do petróleo, seja para gerar energia, alimentar e energizar máquinas ou promover a locomoção de pessoas e materiais ao redor do planeta.
- Segundo a Agência de Informação Energética dos Estados Unidos, no ano de 2016 foram produzidos no mundo inteiro mais de 80 milhões de barris de petróleo por dia, cerca de 12,7 bilhões de litros de petróleo por dia. Multiplicando pela cotação média daquele ano, próxima aos US\$ 50 o barril, foram movimentados US\$ 1,5 trilhões, na economia mundial, em todo o ano de 2016, apenas considerando a produção de petróleo.

# Sistemas Offshore

- Sistemas Offshore são instalações, estruturas e facilidades em ambiente marinho utilizados para a produção e transmissão de eletricidade, petróleo, gás e outros recursos.



# Sistemas Offshore

Mas o que é necessário para fazer um Sistema Offshore operar de maneira eficiente?

Como garantir a logística de cargas e pessoas, a manutenção dos equipamentos e da operação e a segurança ?

# Sistemas Offshore

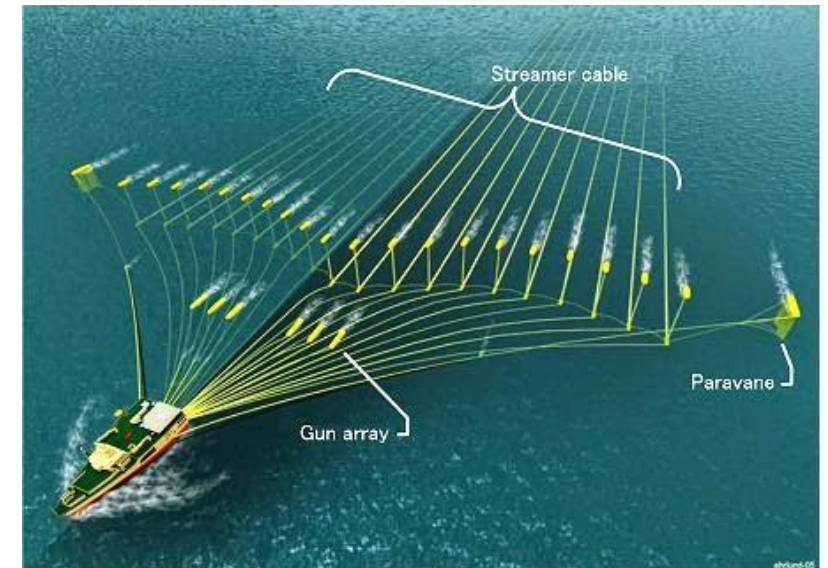
Vejam os o ciclo de vida de uma jazida de petróleo e gás.



Quais equipamentos são necessários para que cada uma destas etapas ocorra ?

# Operações e Apoio

	Estágio	Atividade	Embarcações / unidades na operação
A	Busca pelo óleo	Sísmica	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Navio sísmico</li><li>2. Embarcações de apoio ao levantamento sísmico</li></ol>



# Operações e Apoio

	Estágio	Atividade	Embarcações / unidades na operação
B	Localização do óleo	Exploração	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Plataformas Jack-up de perfuração</li><li>2. Navios sonda (Drill Ship)</li><li>3. Plataforma semi-submersível de perfuração</li></ol>





# Operações e Apoio

	Estágio	Atividade	Embarcações / unidades na operação
C	Preparação para produção	Construção e instalação da plataforma / unidade de produção	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cábria (crane vessel)</li><li>2. Barcaças (Offshore barge)</li><li>3. Navios de transporte</li></ol>



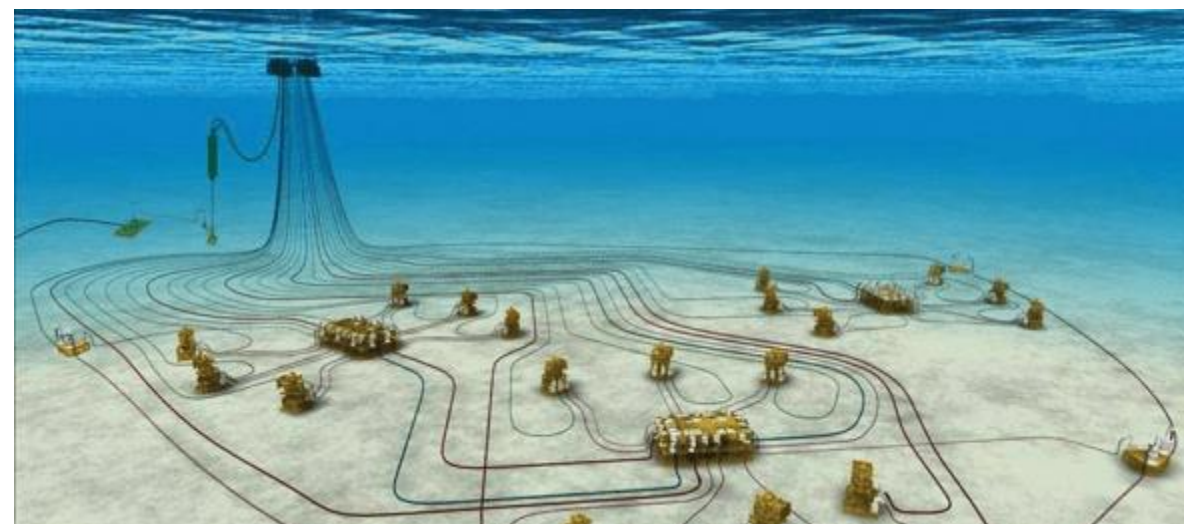
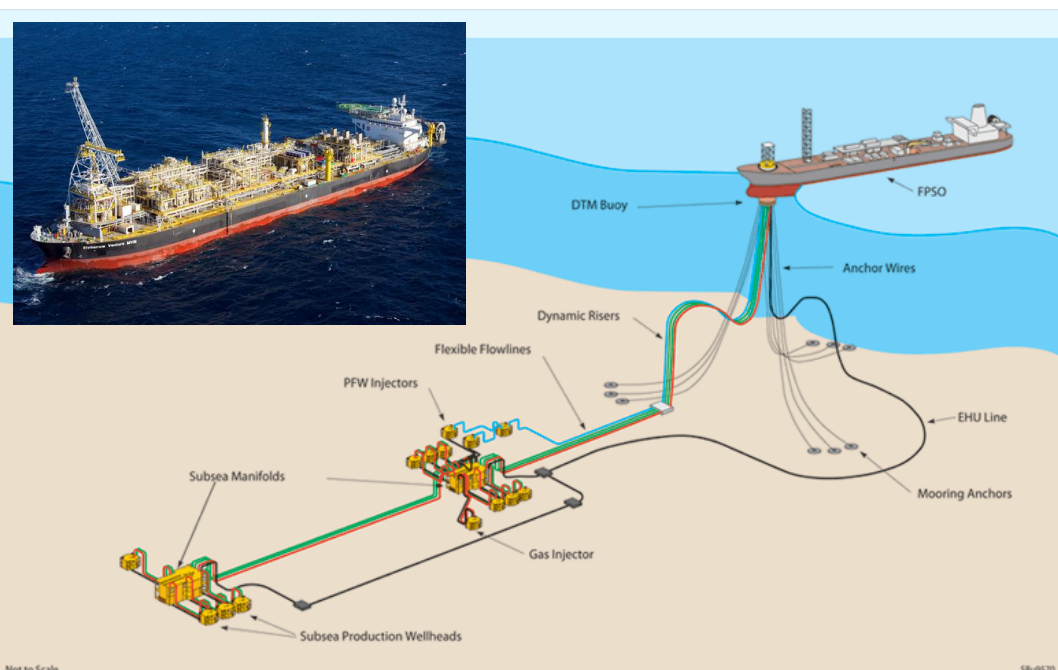
# Operações e Apoio

	Estágio	Atividade	Embarcações / unidades na operação
D	Desenvolvimento do campo	Perfuração e completação do poço e conexão do poço com a unidade de produção	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Plataformas Jack-up de perfuração</li><li>2. Plataforma semi-submersível de perfuração</li><li>3. Embarcações lançadoras de tubos e cabos</li></ol>



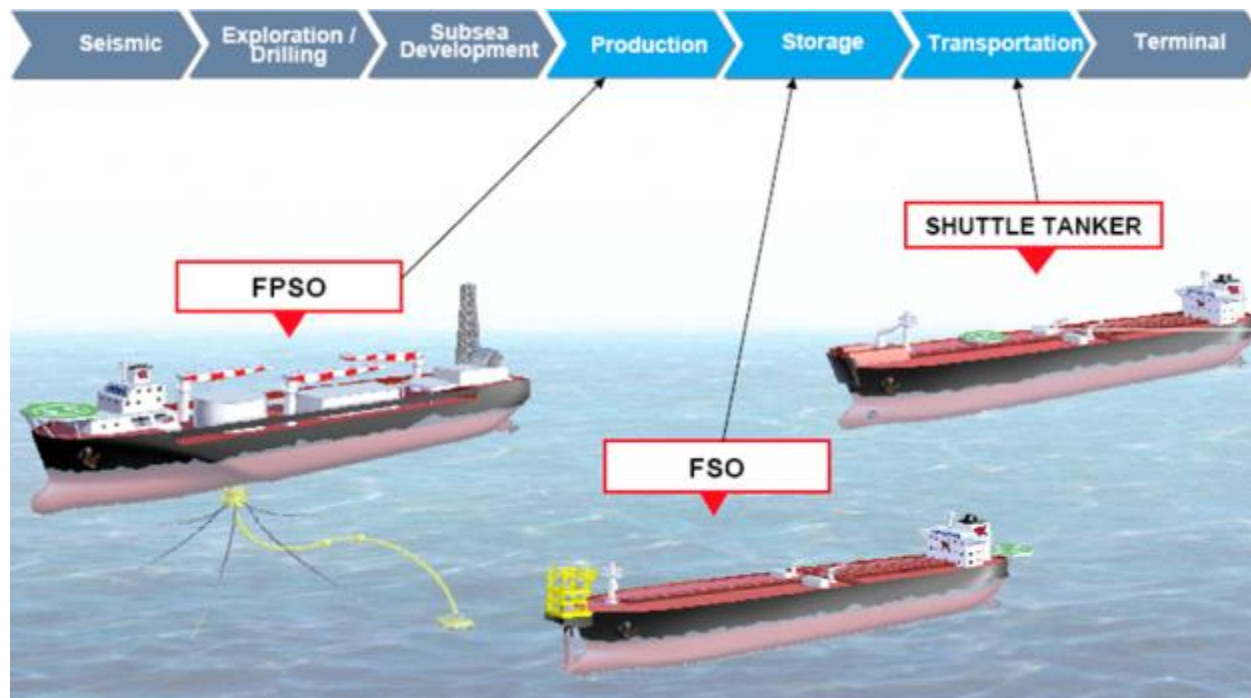
# Operações e Apoio

	Estágio	Atividade	Embarcações / unidades na operação
E	Retirada do óleo e processamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Produção</li> <li>✓ Despressurização e separação do óleo, gás e água</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plataformas fixas, jack-up de produção, TLP</li> <li>2. FPSOs, FSOs</li> <li>3. Instalações submarinas (SS)</li> </ol>



# Operações e Apoio

	Estágio	Atividade	Embarcações / unidades na operação
F	Transporte para terra	Transporte	1. Navio tanque (shuttle tanks) 2. Linhas submarinas



# Operações e Apoio

	Estágio	Atividade	Embarcações / unidades na operação
G	Suporte	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Logística de apoio e serviços</li><li>✓ Manutenção e reparo</li><li>✓ Segurança (watch keeping)</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. PSVs, UTs, embarcações de transporte de tripulação, AHTS, ROVSV</li><li>2. Embarcações de mergulho</li><li>3. Stand-by vessels, Oil Recovery Vessels</li></ol>



# Logística de Apoio Offshore

A Logística de Apoio Offshore pode ser dividida em três grandes tipos de operações:

- Logística de Cargas
- Logística de Passageiros
- Serviços

# Logística de Apoio Offshore

Logística de Cargas: É responsável por movimentar todo tipo de carga necessária para a operação de perfuração e produção das unidades marítimas. Essas cargas podem ser separadas em três tipos:

- carga de geral (tubos, rancho, materiais químicos, ferramentas, equipamentos submarinos, etc)
- granéis sólidos e líquidos (cimento, baritina, bentonita, fluido de poços, água, etc)
- óleo diesel

# Logística de Apoio Offshore

Carga geral: Cargas muito diversificadas (desde parafuso até árvore de natal molhada), que são embarcadas no convés das embarcações e vão diretamente para as unidades marítimas. Vale ressaltar que a operação é fortemente impactada por emergências, principalmente das unidades de perfuração.



# Logística de Apoio Offshore

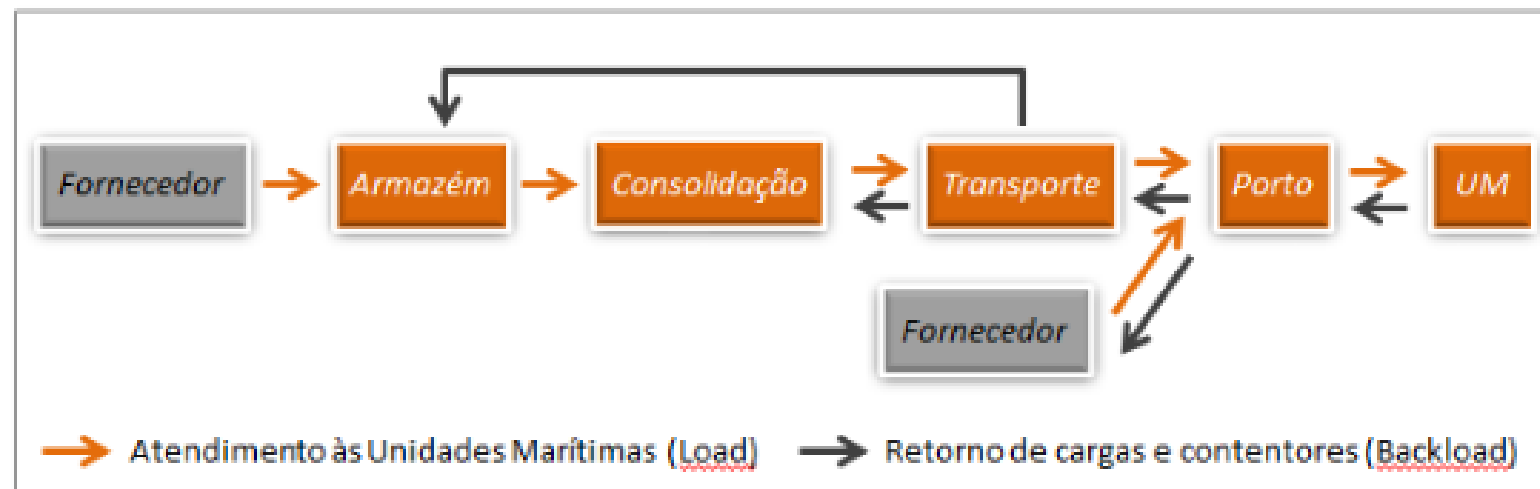
Granéis sólidos e líquidos: Os produtos são enviados diretamente para seu destino por embarcações do tipo PSV, após armazenamento em plantas nos portos de atendimento offshore. É importante citar que a quantidade reduzida de SKU's e a forma em que são armazenados permite que boa parte do estoque possa ser posicionada no porto.

# Logística de Apoio Offshore

Óleo diesel: Dependendo da escala da operação, a demanda desse produto pode ser atendida por embarcações de apoio, que são abastecidas em um hub marítimo. Caso contrário, os PSVs recebem o óleo no fundeio ou atracados no berço para atender as unidades marítimas.

# Logística de Apoio Offshore

Essas cargas são movimentadas pelo processo logístico que é dividido em armazenagem, consolidação de cargas, transporte terrestre, operação portuária e transporte marítimo, sendo que existem materiais que são transportados diretamente para o porto por fornecedores.



# Logística de Apoio Offshore

O Transporte Marítimo é a etapa responsável por movimentar as cargas do terminal de apoio offshore para as unidades marítimas.

Essa é etapa com maior custo operacional, sendo responsável por até 80% do custo total da cadeia. Com isso, a operação deve ser eficiente na utilização das embarcações, buscando aumentar a ocupação desses ativos, reduzindo o seu tempo de ciclo através de uma gestão de frota que consiga planejar rotas ótimas e atuar junto à cadeia para que esses equipamentos permaneçam o menor tempo possível nas unidades marítimas e no porto.

# Logística de Apoio Offshore

Na etapa do Transporte Marítimo, na maioria dos casos, os seguintes tipos de embarcações são utilizadas:

- PSV (Platform Supply Vessel): Embarcação, com convés que pode variar de 250 m<sup>2</sup> até 900 m<sup>2</sup> e *deadweight* variando de 1500 a 5500 toneladas, utilizada para a movimentação das cargas com prioridade normal e pedidos de emergência que não podem ser embarcados no UT por motivos de segurança.
- UT (Utility Vessel): Equipamento, com convés de cerca de 150 m<sup>2</sup>, utilizado para o transporte de cargas de emergência, já que sua velocidade é consideravelmente maior do que a dos PSVs. Normalmente são embarcação que tem restrição para movimentar cargas com grandes dimensões e com alta densidade (ton/m<sup>2</sup>).

# Logística de Apoio Offshore

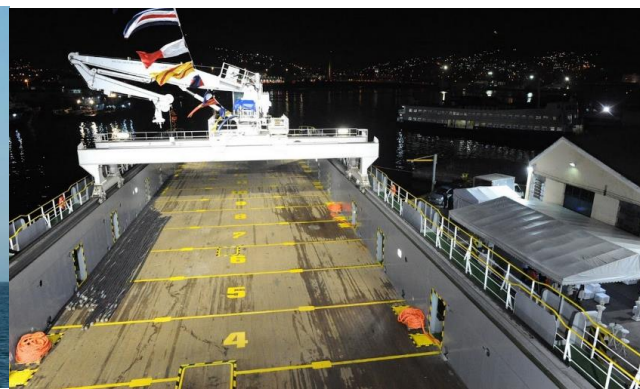
Logística de Passageiros: Trata da movimentação de pessoas entre o continente e as unidades marítimas. Essa operação é realizada por helicópteros e/ou embarcações e tem grande foco na segurança operacional.

Serviços: São embarcações que prestam serviços para as unidades de produção e perfuração. Esses serviços variam desde movimentação de âncoras e unidades até combate a incêndios ou vazamentos de óleo.

# Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

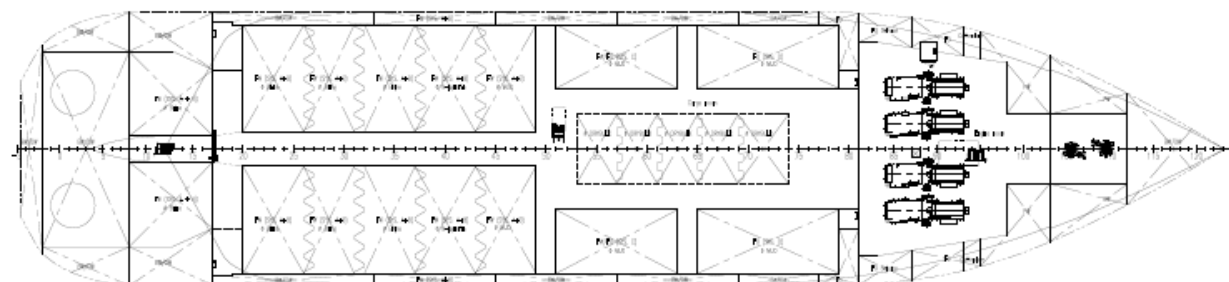
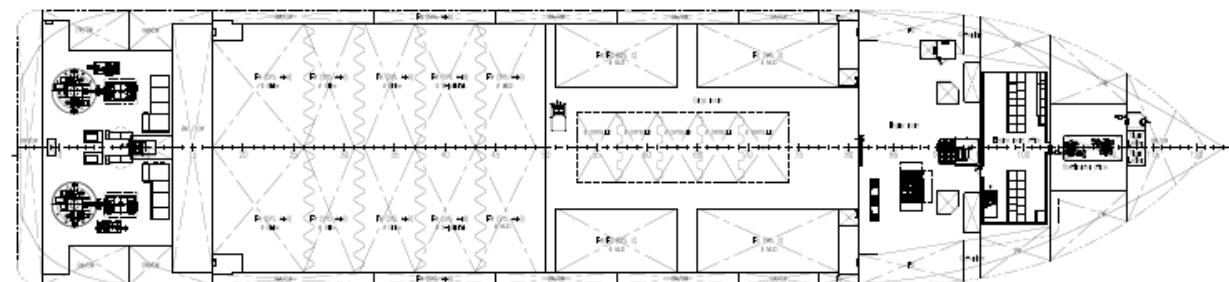
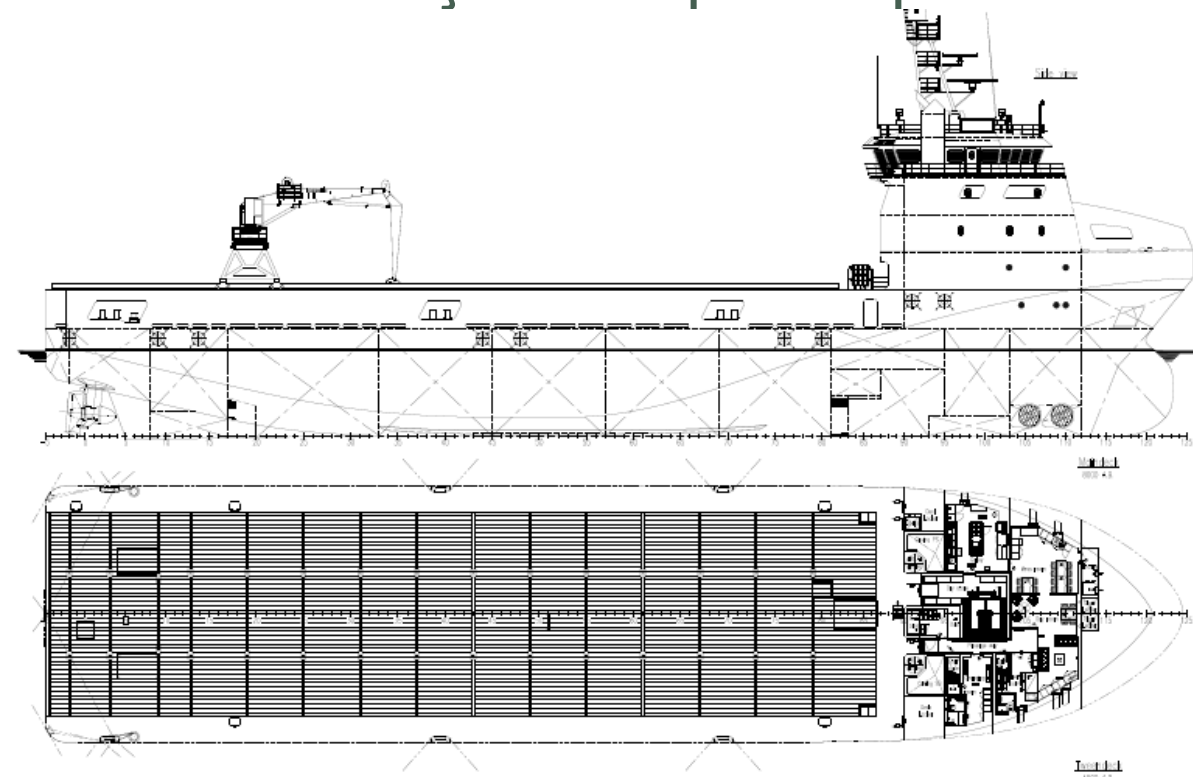
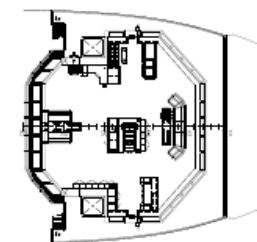
## Embarcação de apoio à plataforma (PSV – Platform Support Vessel)

São embarcações utilizadas no apoio às plataformas de petróleo, transportando material de suprimento: cimento, tubos, lama, salmoura, água doce, óleo, granéis. Medem de 60 a 100 metros de comprimento. São projetadas com forte ênfase em recebimento eficiente de carga, combinada com excelente economia de combustível. Necessitam de grande capacidade de manobra, para isso, possuem propulsores laterais e na maioria dos casos, propulsores azimutais.



# Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

Embarcação de apoio à plataforma (PSV – Platform Support Vessel)





# Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

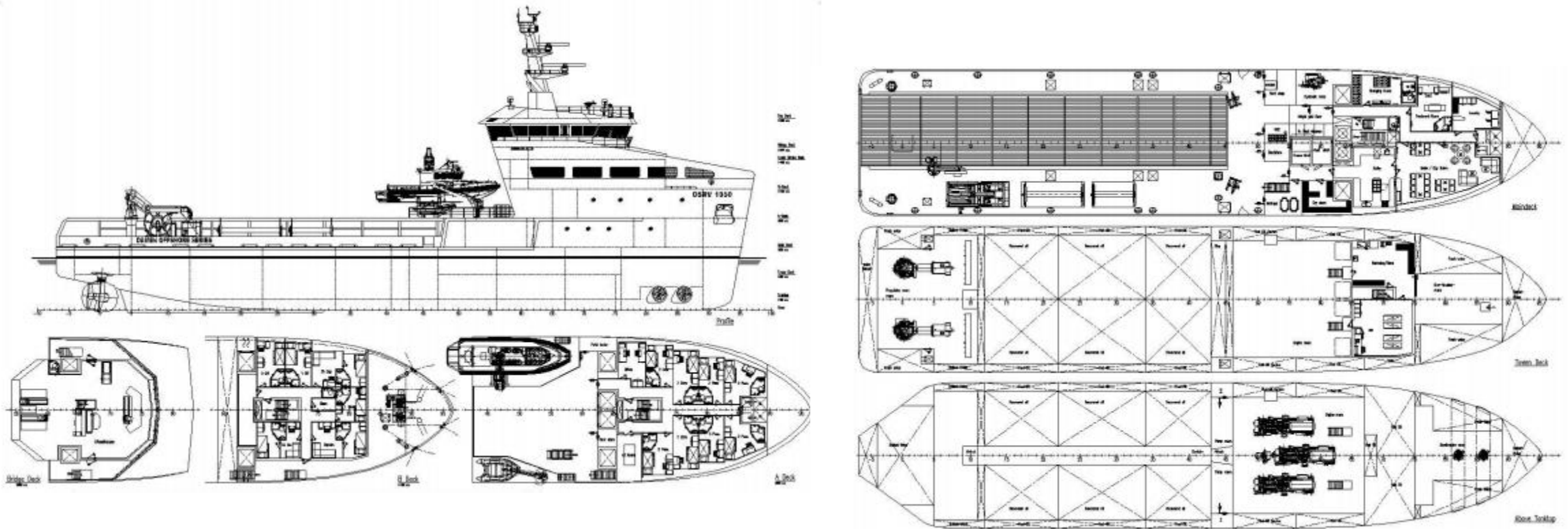
## OSRV (Oil Spill Recovery Vessel)

São embarcações exclusivas de resposta de primeira linha, projetadas para oferecer assistência imediata em grandes operações de recuperação de óleo, em atmosfera onde a evaporação do petróleo produz gás natural, por isso é dotado de sistemas elétricos blindados. Também podem ser equipados com equipamentos para detecção de vazamento de óleo e/ou equipamentos de inspeção e combate à incêndio.



# Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

## OSRV (Oil Spill Recovery Vessel)



# Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

## Embarcação de Prontidão (Stand-by/Safety Vessel)

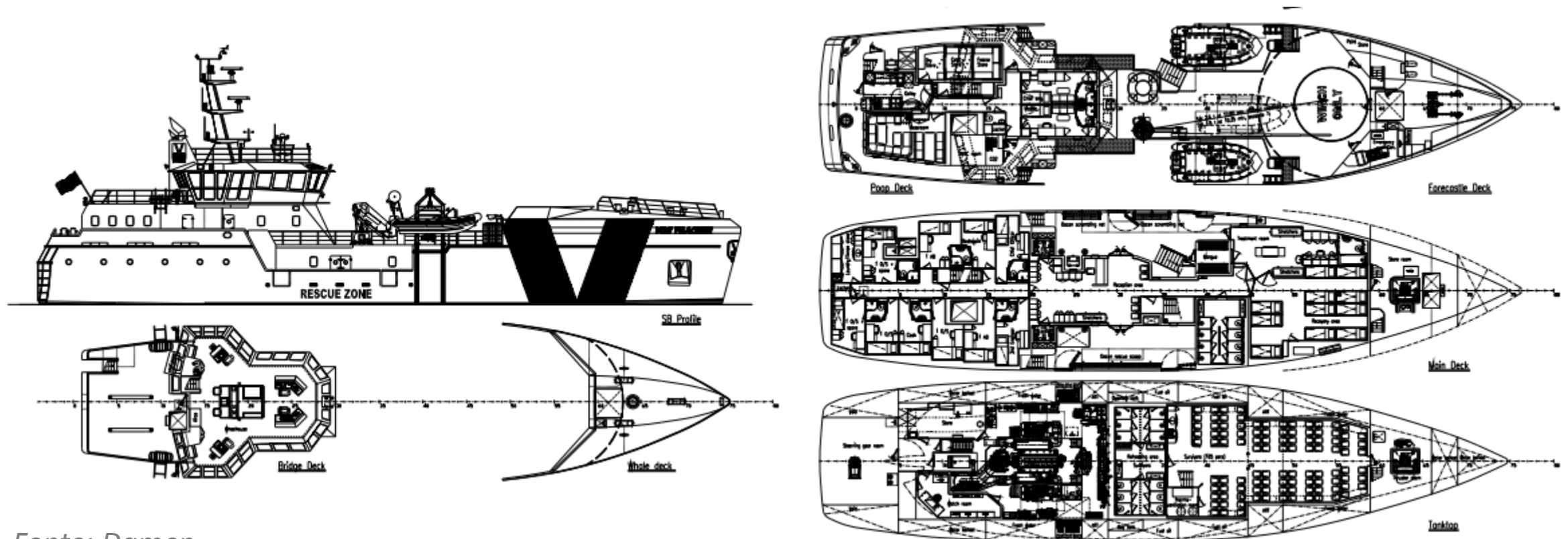
São embarcações projetadas exclusivamente para operações de prontidão. A sua estrutura e acabamentos rígidos garantem que cada detalhe maximize a sua capacidade de facilitar essas operações.

É essencial um layout econômico de propulsão. Um layout básico de propulsor em monohélice em conjunto com um propulsor de proa oferece uma solução altamente econômica. A operação *stand-by* com menor consumo de combustível em baixas velocidades é obtida usando apenas o propulsor de proa.



# Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

Embarcação de Prontidão (Stand-by/Safety Vessel)



# Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

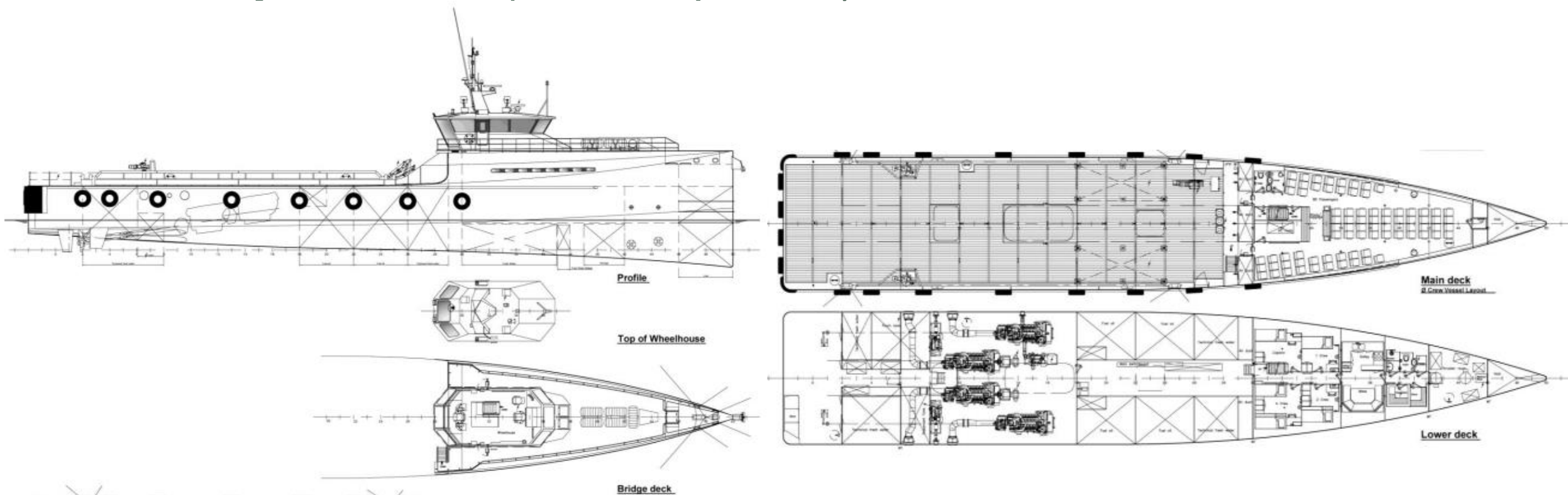
## Embarcação Utilitária (UT -Utility Vessel)

Embarcação de pequeno porte e ligeira usada no transporte de pessoal que trabalham a bordo das plataformas e cargas emergenciais. Possui casco com formato que garanta melhor desempenho e navegabilidade em alta velocidade.



# Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

## Embarcação Utilitária (UT -Utility Vessel)



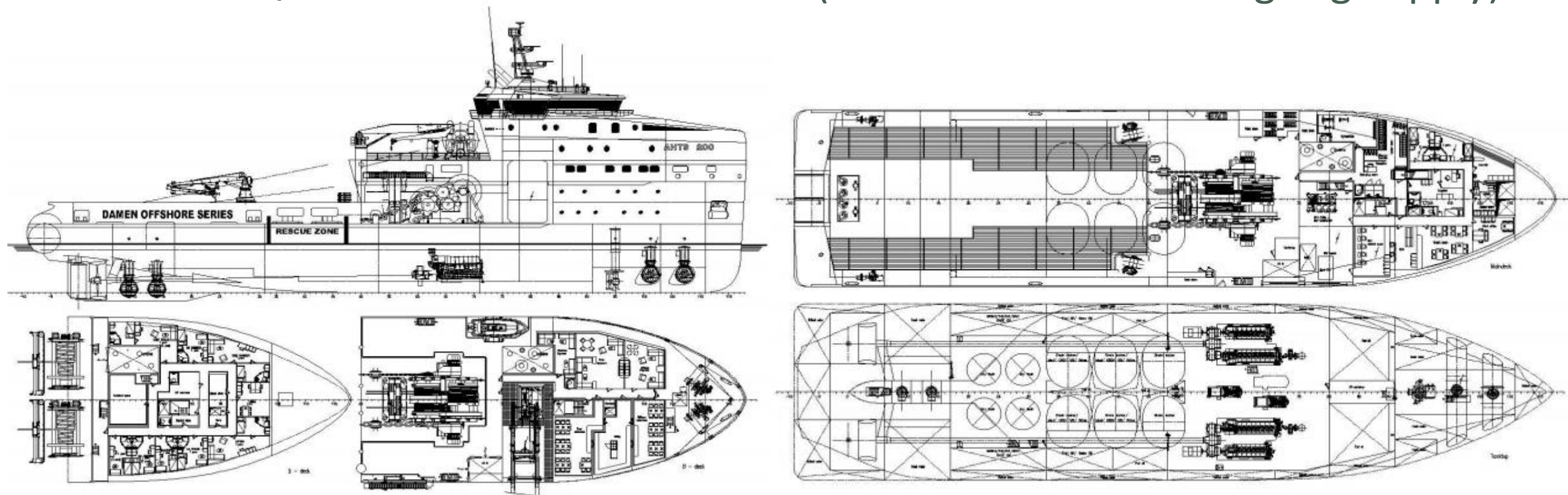
## Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

Embarcação de Manuseio de Âncoras (AHTS - Anchor Handling Tug Supply)  
Embarcação que pode medir entre 60 e 80 metros de comprimento e potência (HP) de 6.000 a 20.000 atua com rebocagem, manuseio de âncoras e transportes de suprimentos (tubos, água doce, óleo, lama, salmoura, cimento, peças, etc.). Também são adaptadas para o transporte de tripulação. As embarcações podem ser opcionalmente equipadas com: Instalações de Combate a Incêndio, Recuperação de Óleo e/ou Posicionamento Dinâmico de primeira categoria.



# Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

## Embarcação de Manuseio de Âncoras (AHTS - Anchor Handling Tug Supply)





# Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

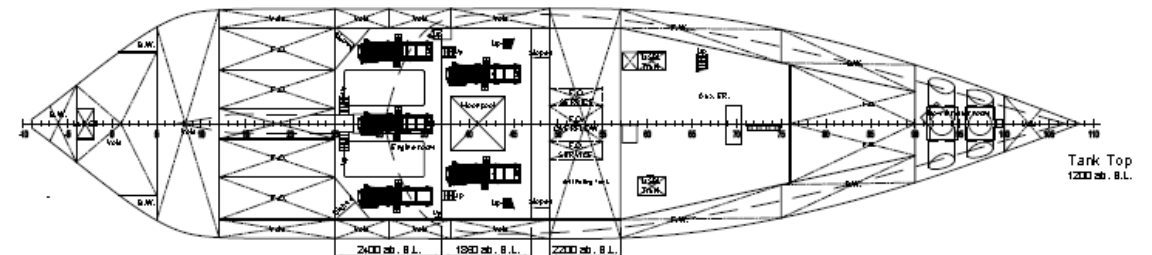
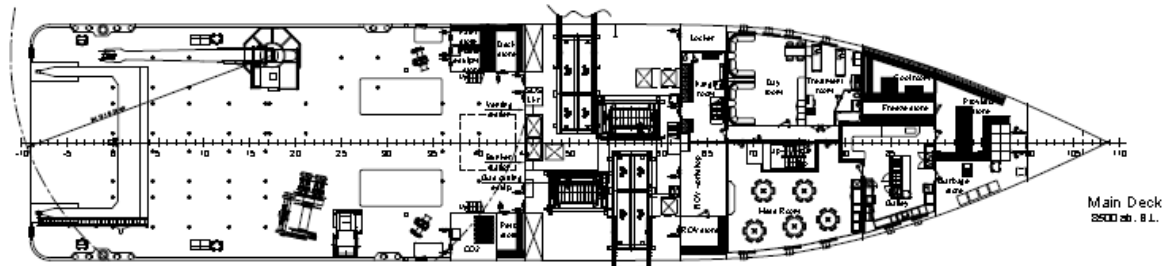
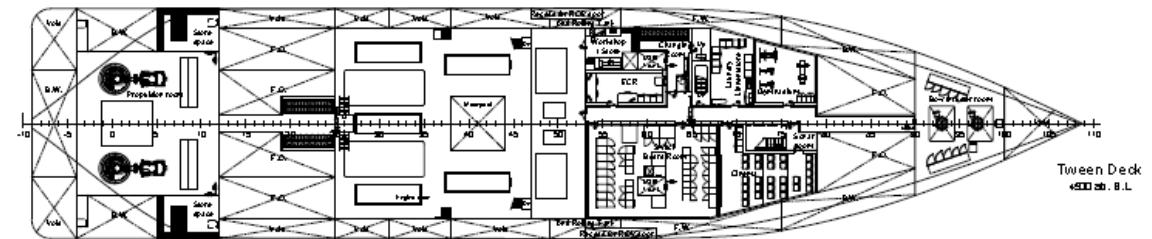
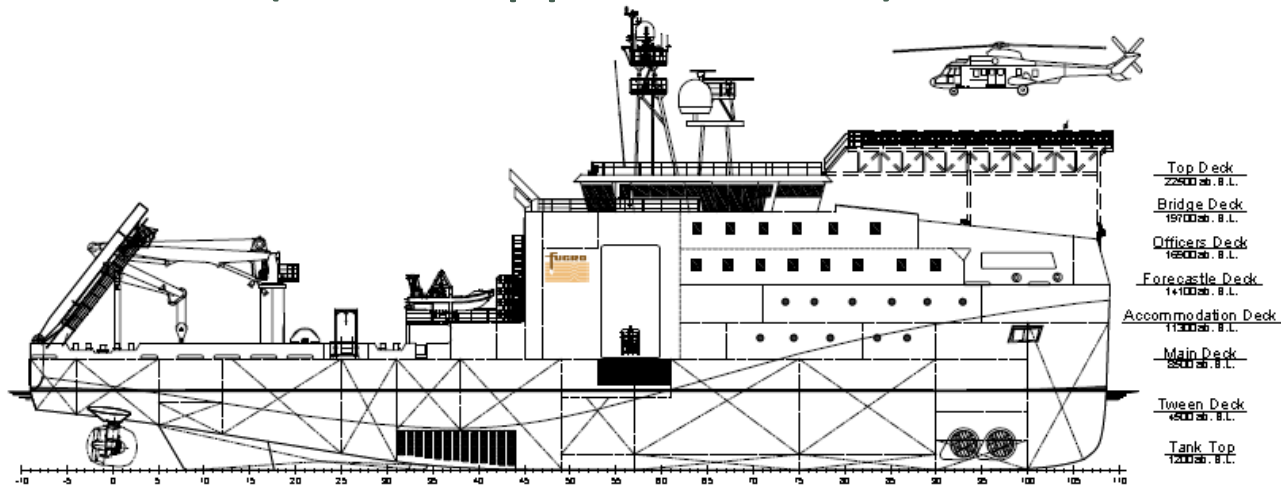
## RSV (ROV Support Vessel)

Embarcação de apoio especializada em operação de ROV - Remote Operate Vehicle, pequeno veículo operado do navio e que atua no fundo do mar através de braços mecânicos, luzes e lentes no manuseio e montagem de equipamentos submarinos offshore.



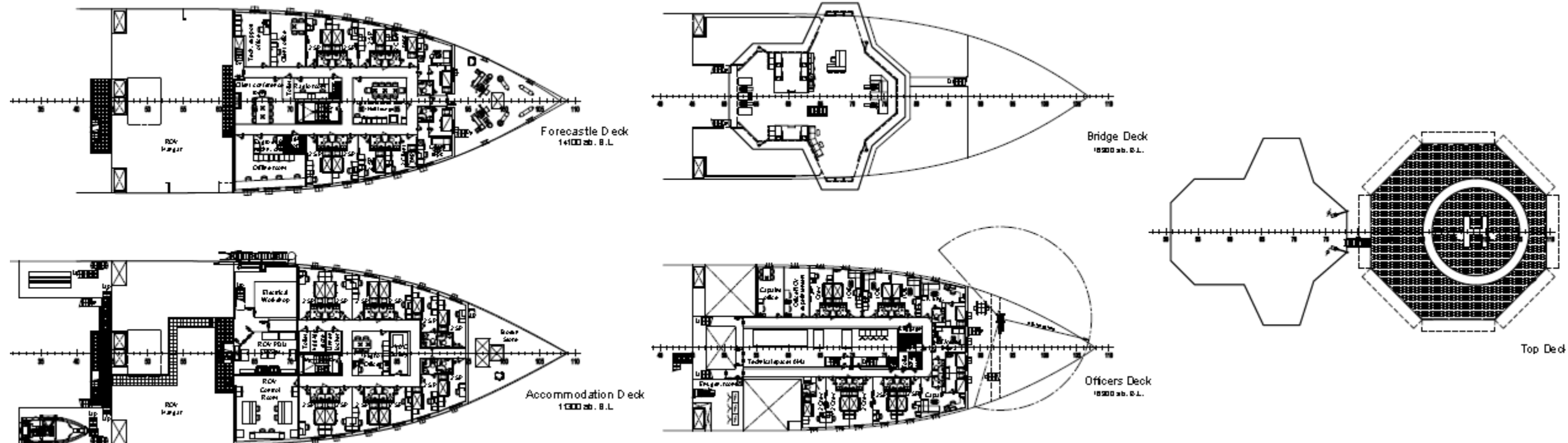
# Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

## RSV (ROV Support Vessel)



# Navios de Apoio Offshore (OSV – Offshore Support Vessel)

## RSV (ROV Support Vessel)

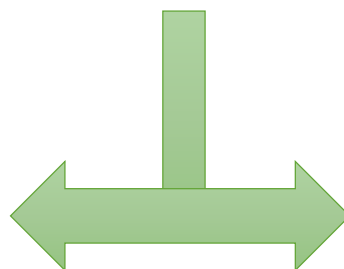


# Como nasce um Projetos?

A partir dos requisitos do Armador devemos decidir

Projeto Evolutivo

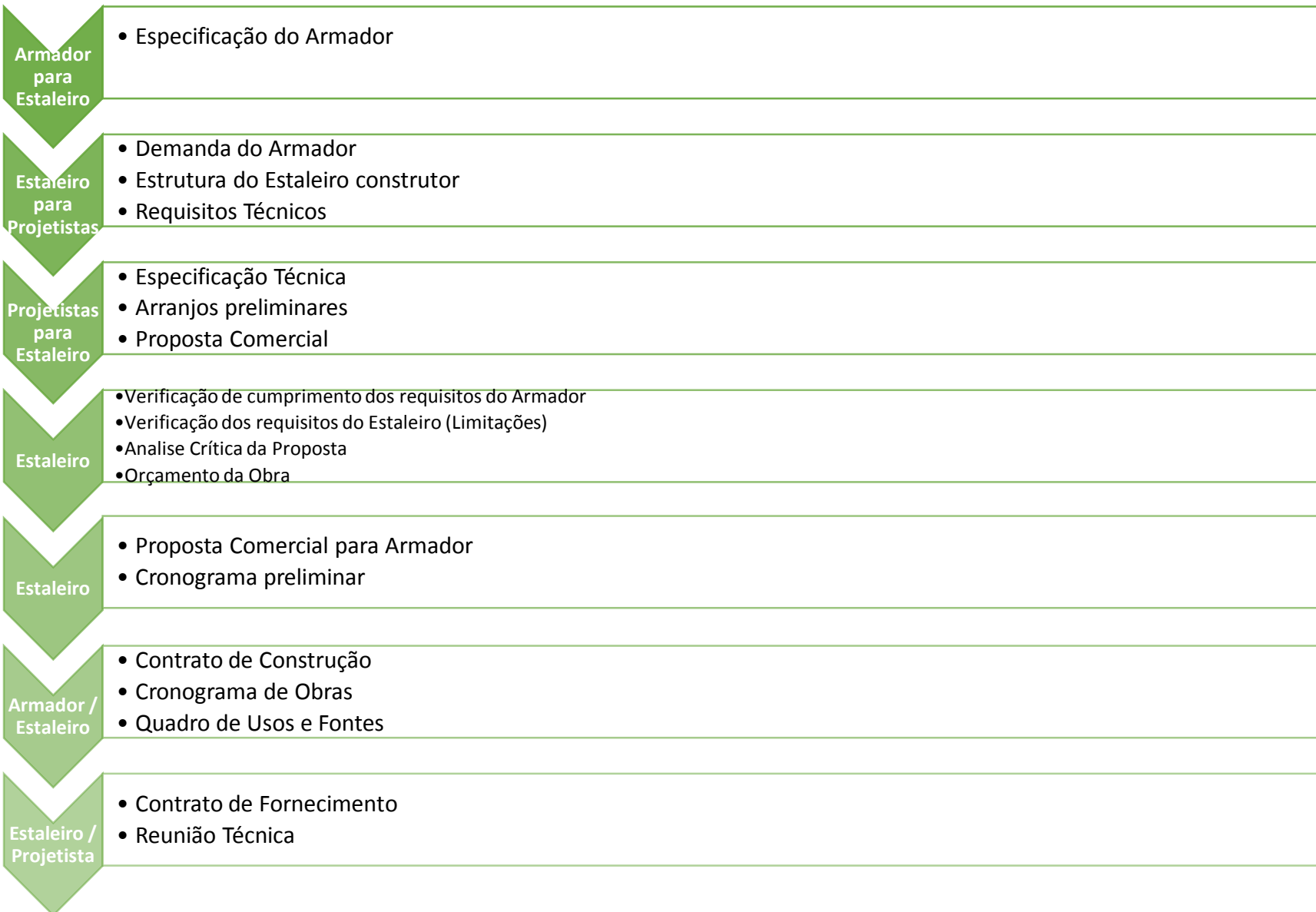
Produto ou processo de fabricação sobre modificações acompanhando as exigências do mercado



Projeto Inovador

Soluções expressivamente novas, que utilizam as últimas descobertas técnico-científicas





Projetista

- Desenvolvimento do Projeto
- Especificação e compra de equipamentos (Material Pack)
- Aprovação junto à Sociedade Classificadora
- Envio ao Estaleiro

Estaleiro –  
Depto. Projeto

- Análise crítica / verificação de requisitos (Projeto Básico – Estrutural, Arranjos, Diagramas)
- Comentários para projetista

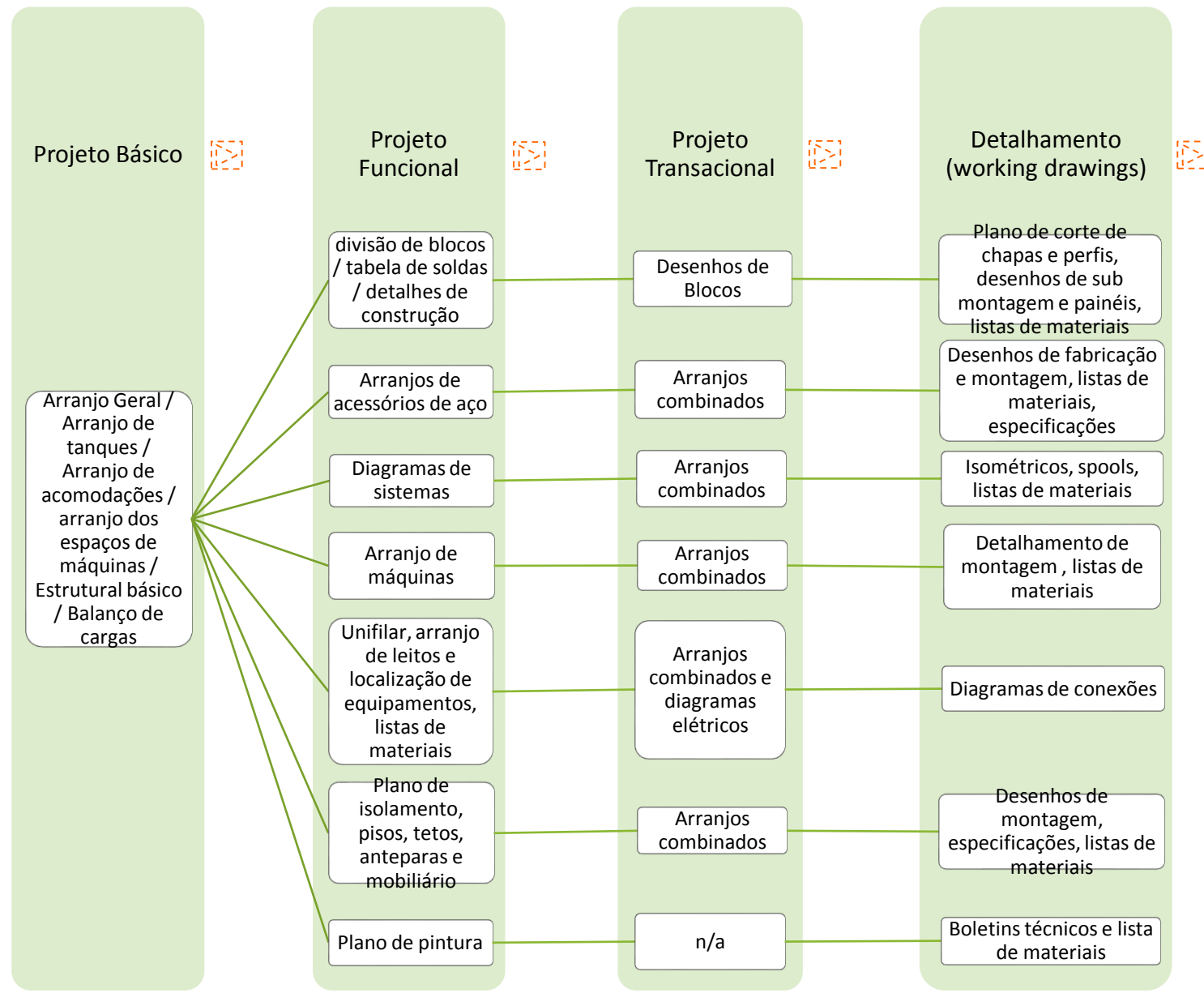
Estaleiro –  
Depto. Projeto

- Delineamento – adequação e preparação dos desenhos para produção, preparação de listas de materiais e especificações técnicas
- Aprovação para emissão
- Informações ao Planejamento

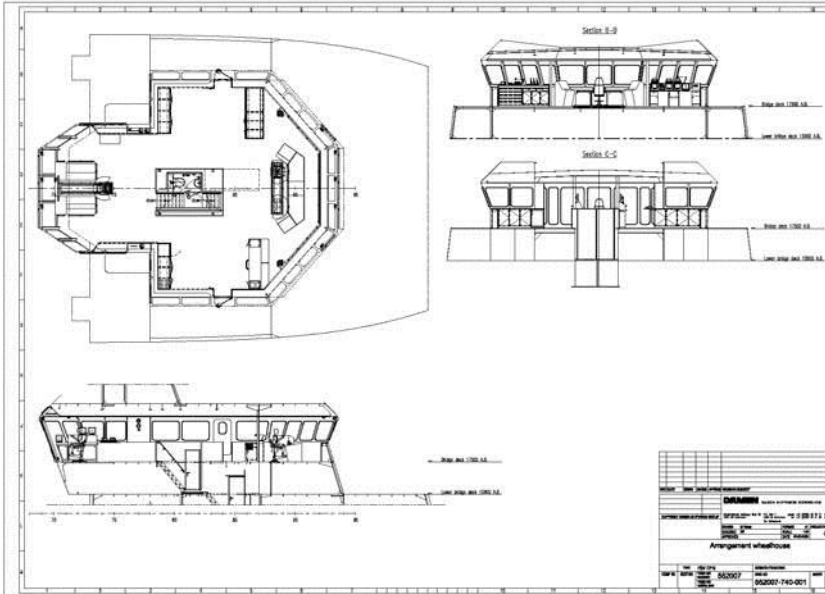
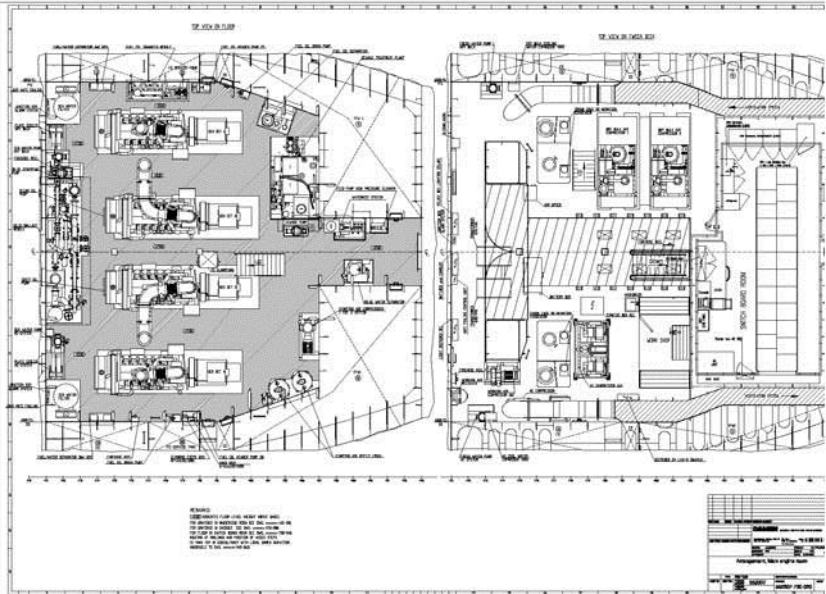
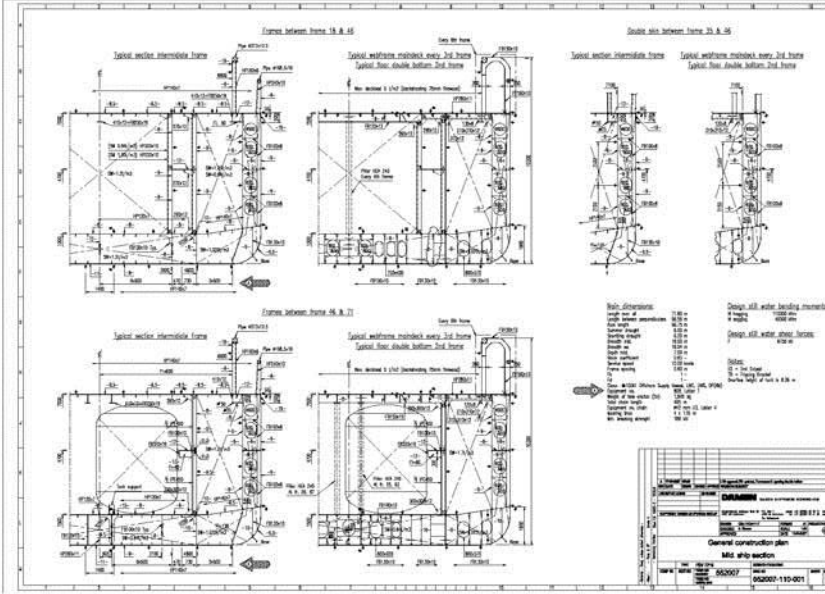
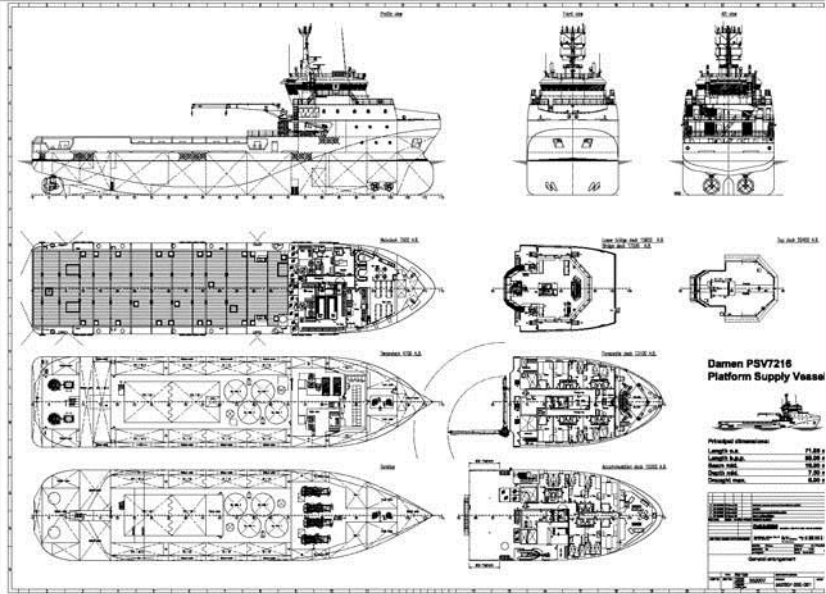
Estaleiro –  
Depto. Projeto

- Recebimento de feedback da Produção
- Feedback para Projetista

# Fases de desenvolvimento do Projeto

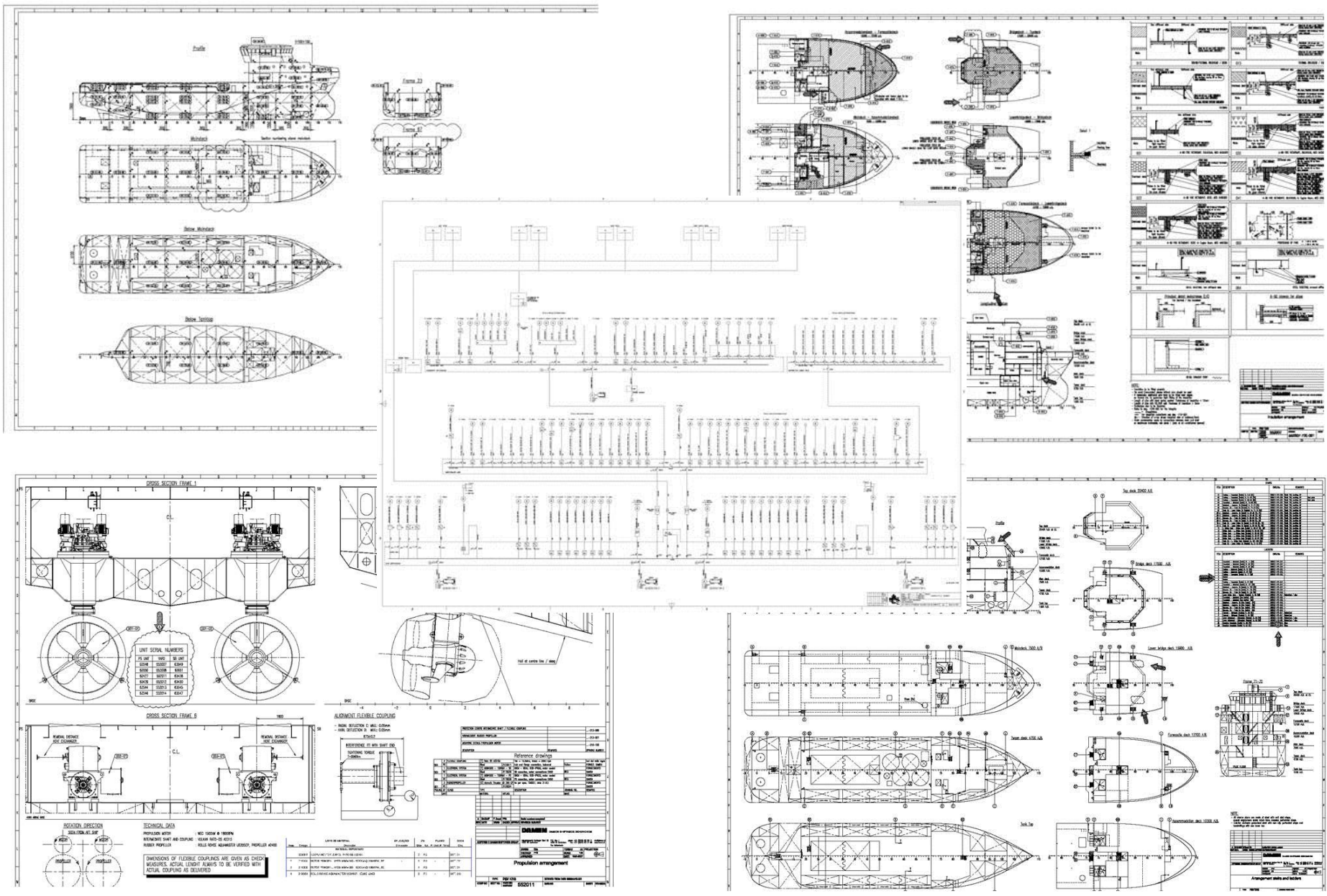


# Projeto Básico

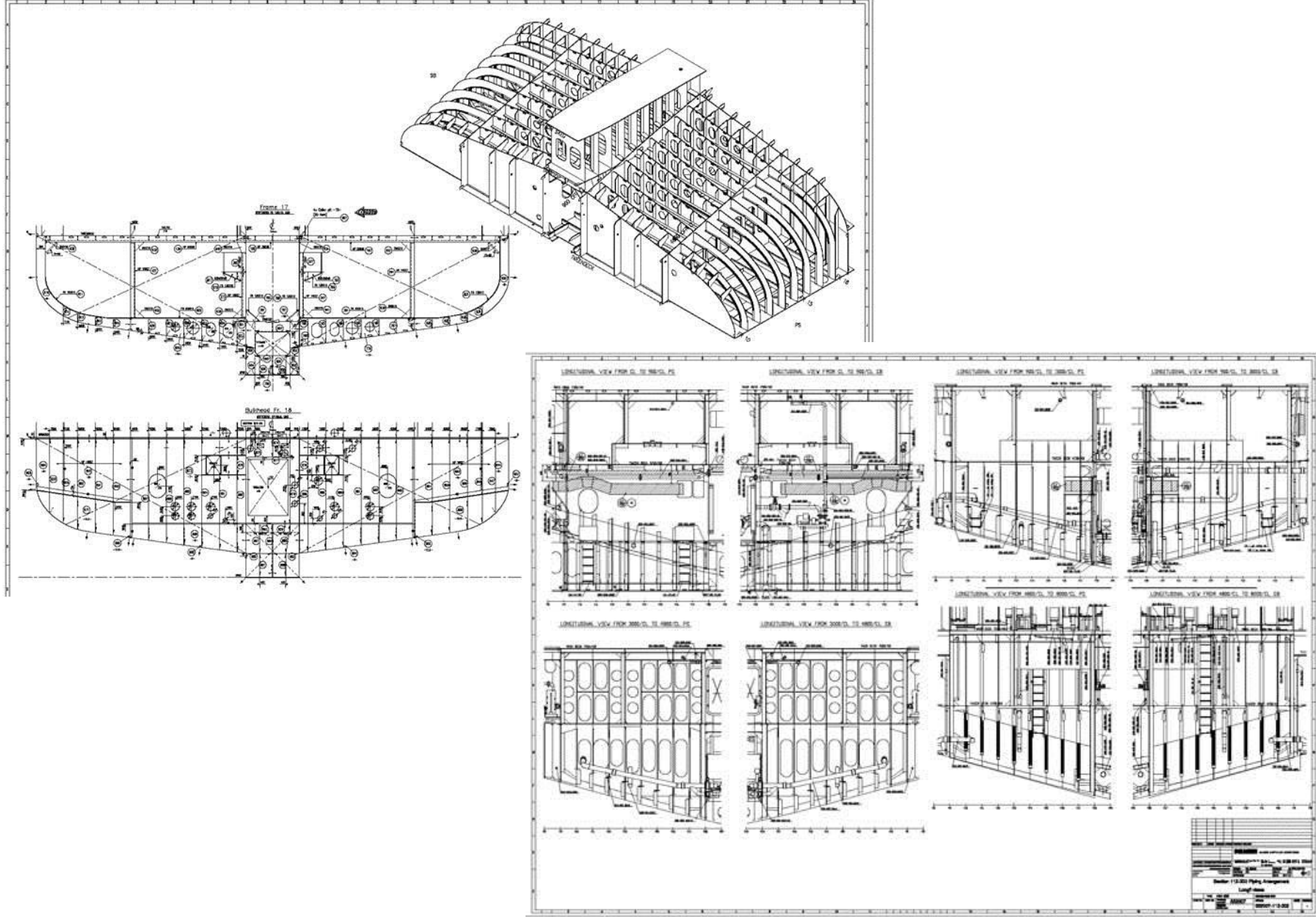




# Projeto Funcional



# Projeto Transacional



# Projeto Detalhamento

Scheide Meritem BV <b>SHELDE NAVAL SHIPBUILDING</b> P.O. Box 555 4380 AN Vlissingen The Netherlands			YARDNUMBER 552007	MATERIAL A
			SECTION 11200	PROFILETYPE HP200X9
			PARTNAM 139	DATE 09-11-2007
			QUANTITY 1	PAGE 7

ANGLE	BC	
+	B	0
	H	60
	0	0
	0	0
	0	0

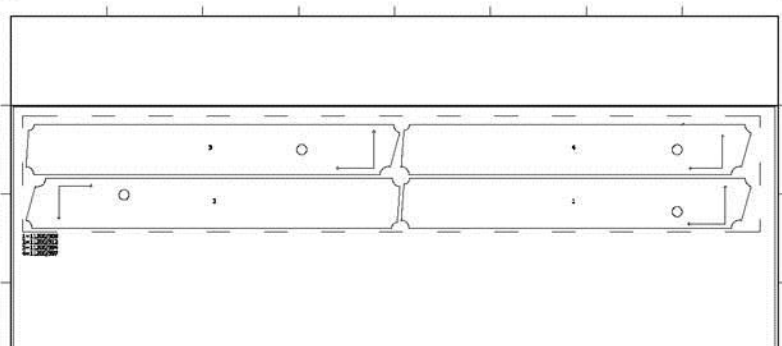
  

BC	ANGLE
B	+
H	60
0	0
0	0
0	0

LENGTH (INCL. OVERL.) = 6780

877	1380	1689	2088	3783	4381	5072	5595	6075
H81	H81	H81	H81	H81	H81	H81	H81	H81
L= 150	L= 150	L= 150	L= 150	L= 150	L= 150	L= 150	L= 150	L= 150
B= 50	B= 50	B= 50	B= 50	B= 50	B= 50	B= 50	B= 50	B= 50
H= 25	H= 25	H= 25	H= 25	H= 25	H= 25	H= 25	H= 25	H= 25
A= 305	A= 305	A= 305	A= 305	A= 305	A= 305	A= 305	A= 305	A= 305



ANGLE	BL	HIN
+	B	50
	ANGLE	0
	0	0
	0	0
	0	0

REMARK : HEIGHT BOTTOMSIDE OF HOLES IN PROFILE HAS A

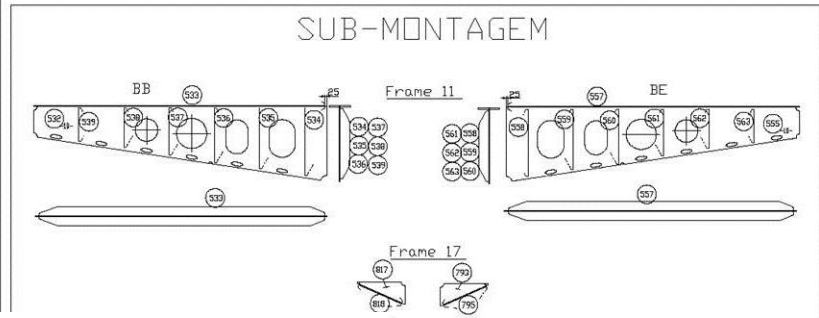
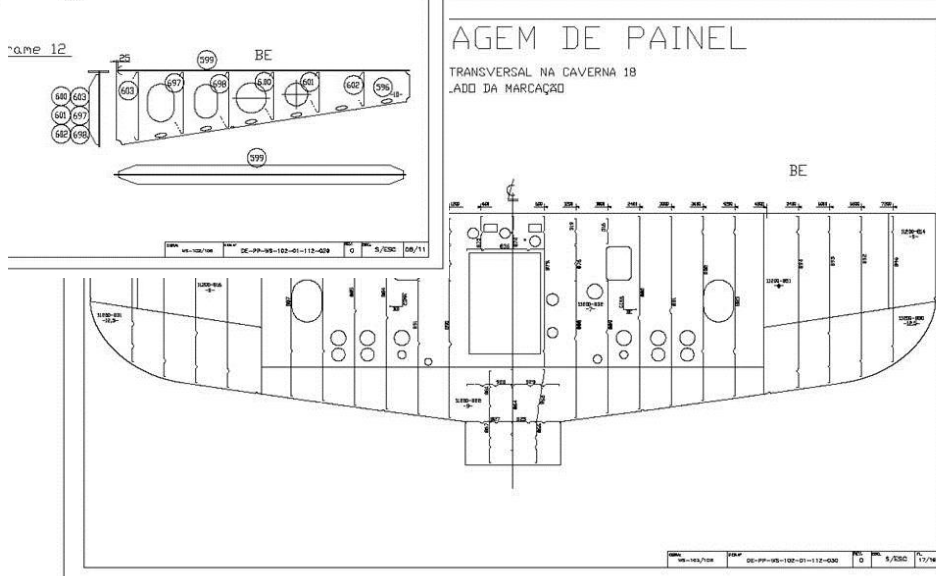
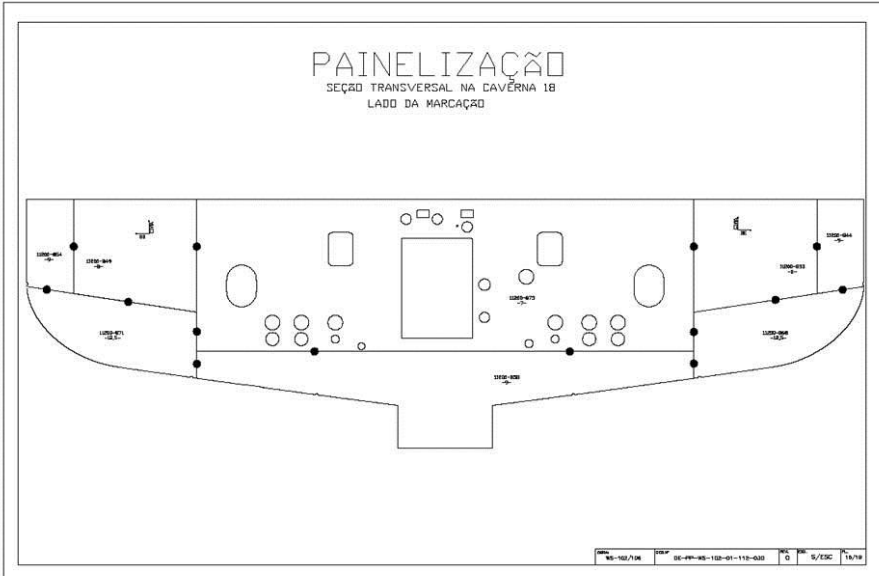
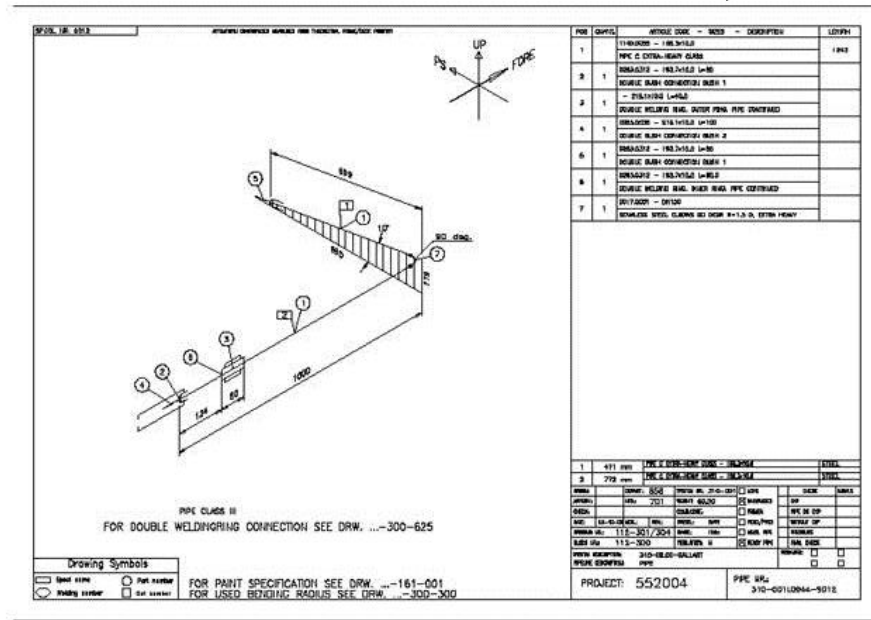
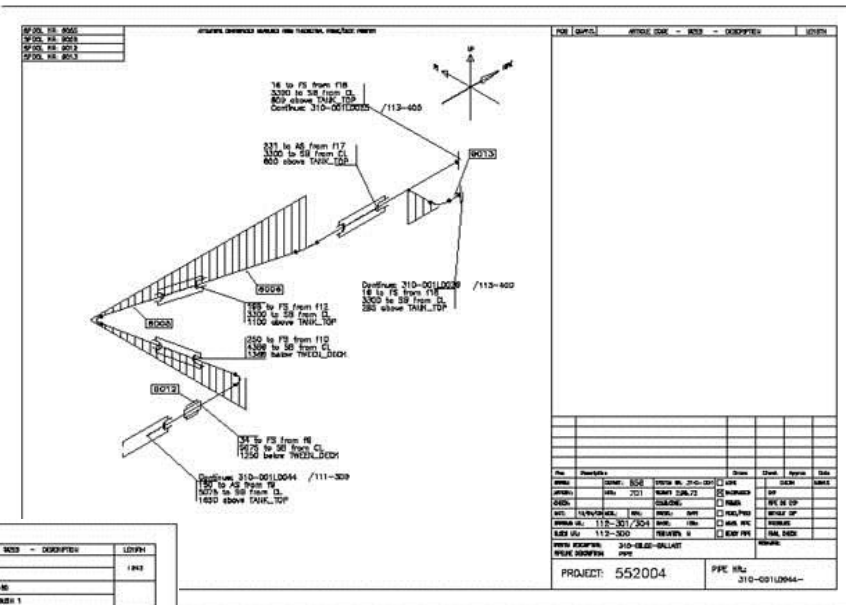
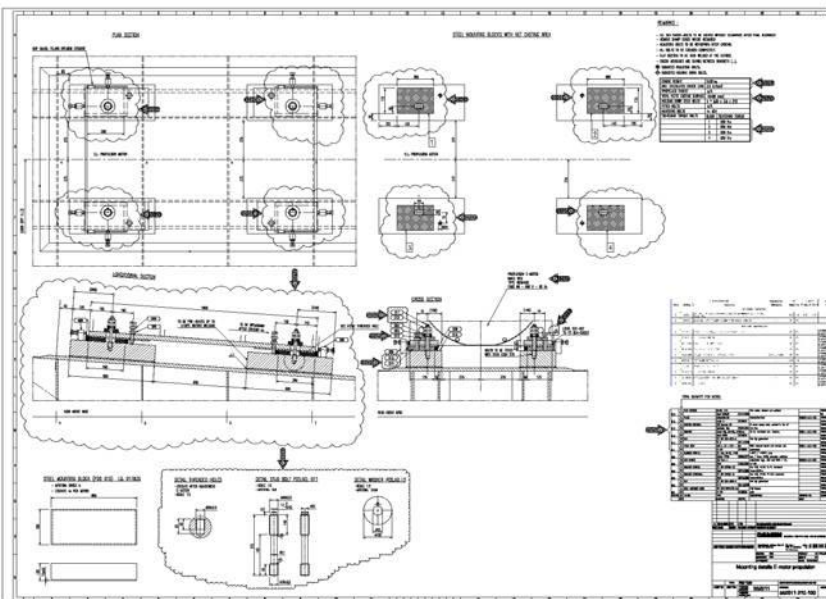


PLATE BRIDGE HEIGHT 020-MALB		
PLATE 55200703 - HP0200X9-2-11-2007		
Rev.:	Plano:	Projeto:
01	01	01
ANALISE ENGENHARIA GALLATI		Verif. por: SC2007
PROJETO DE DETALHAMENTO		Customer: OCEANCONCEPT
Date: 09-11-2007		Number: 1120-03



# Projeto Detalhamento



POS	QTD	ARTIGO CODE - NOME - DESCRICAO	UNID
1	1100000	180,3x180	1
2	1	PER C. CONTRA-FLECHA 200x	
3	1	BRANCADEIRA - 180,3x180 L=10	
4	1	BRANCADEIRA - 180,3x180 L=10	
5	1	BRANCADEIRA - 180,3x180 L=10	
6	1	BRANCADEIRA - 180,3x180 L=10	
7	1	BRANCADEIRA - 180,3x180 L=10	

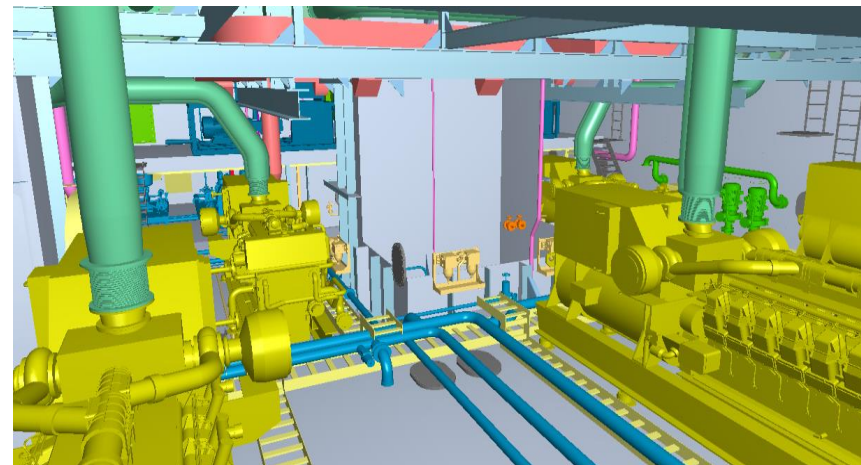
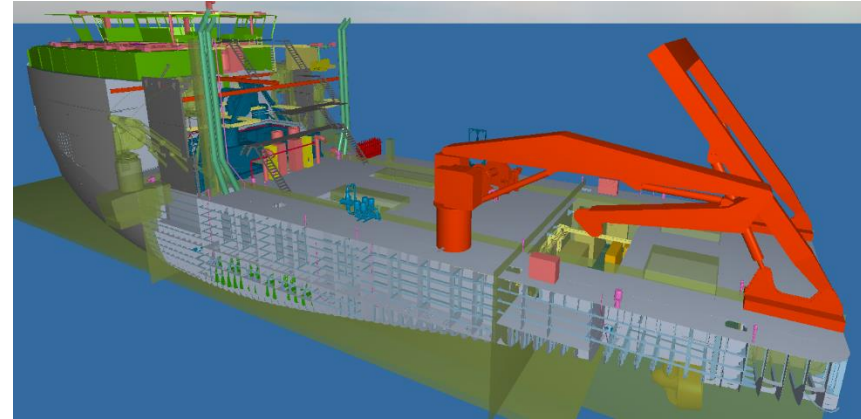
Pos	Qtd	Artigo Code - Nome - Descricao	Unid
1	471	PER C. CONTRA-FLECHA 200x	
2	779	PER C. CONTRA-FLECHA 200x	

Pos	Qtd	Artigo Code - Nome - Descricao	Unid
1	1	PER C. CONTRA-FLECHA 200x	
2	1	PER C. CONTRA-FLECHA 200x	



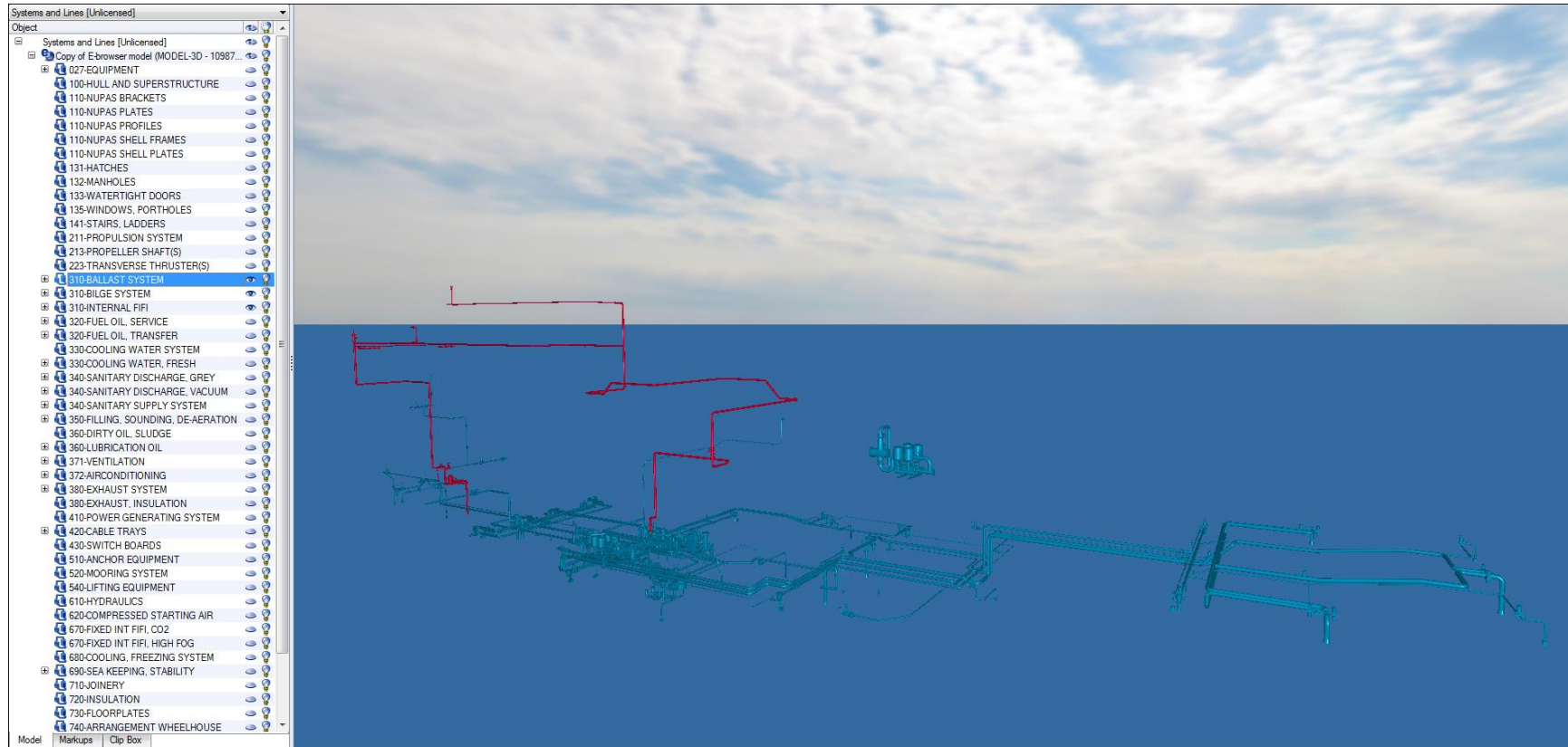
## Ferramentas

- Ferramenta 3D.
- Possibilita Navegação pela embarcação.
- Auxilia na análise de interferência entre setores.
- Visualiza as informações e dimensões dos equipamentos.
- Possibilita analisar apenas os *layers* de interesse.
- Auxilia o entendimento do projeto no chão de fábrica.



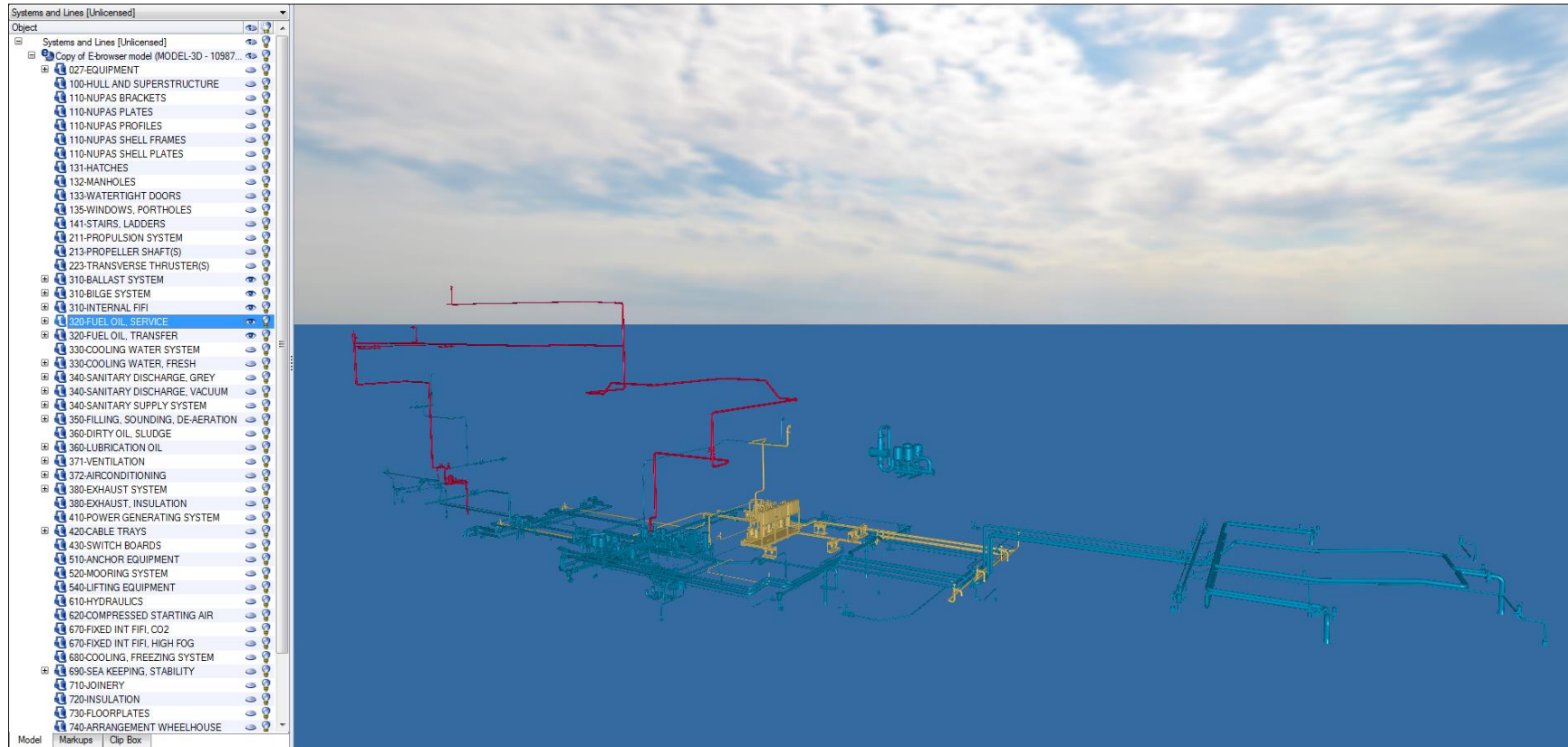
Praça de Máquinas

# E-BROWSER - LAYERS



310 – BALLAST, BILGE AND INTERNAL FIFI SYSTEM

# E-BROWSER - LAYERS

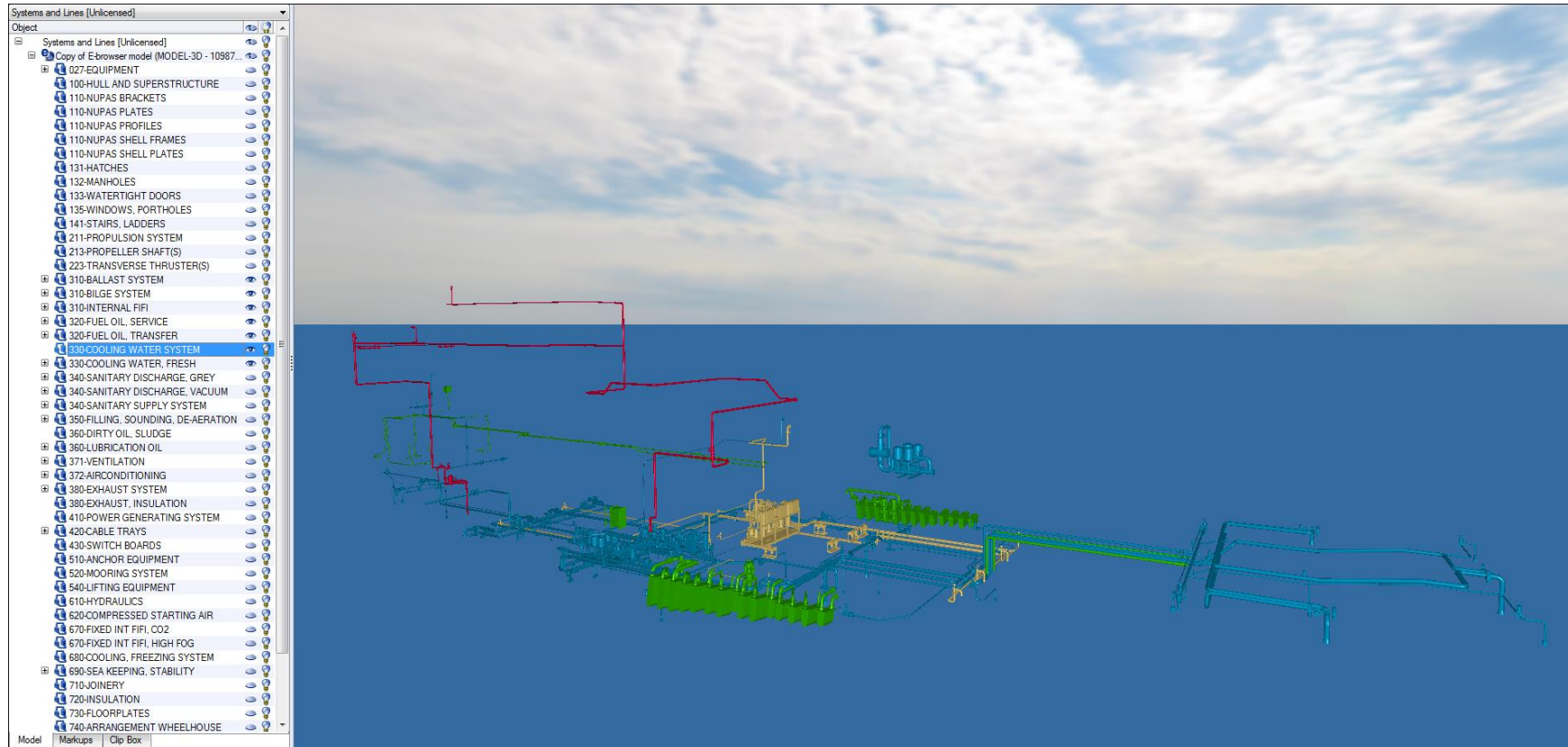


310 – BALLAST, BILGE AND INTERNAL FIFI SYSTEM

320 – FUEL OIL SYSTEM

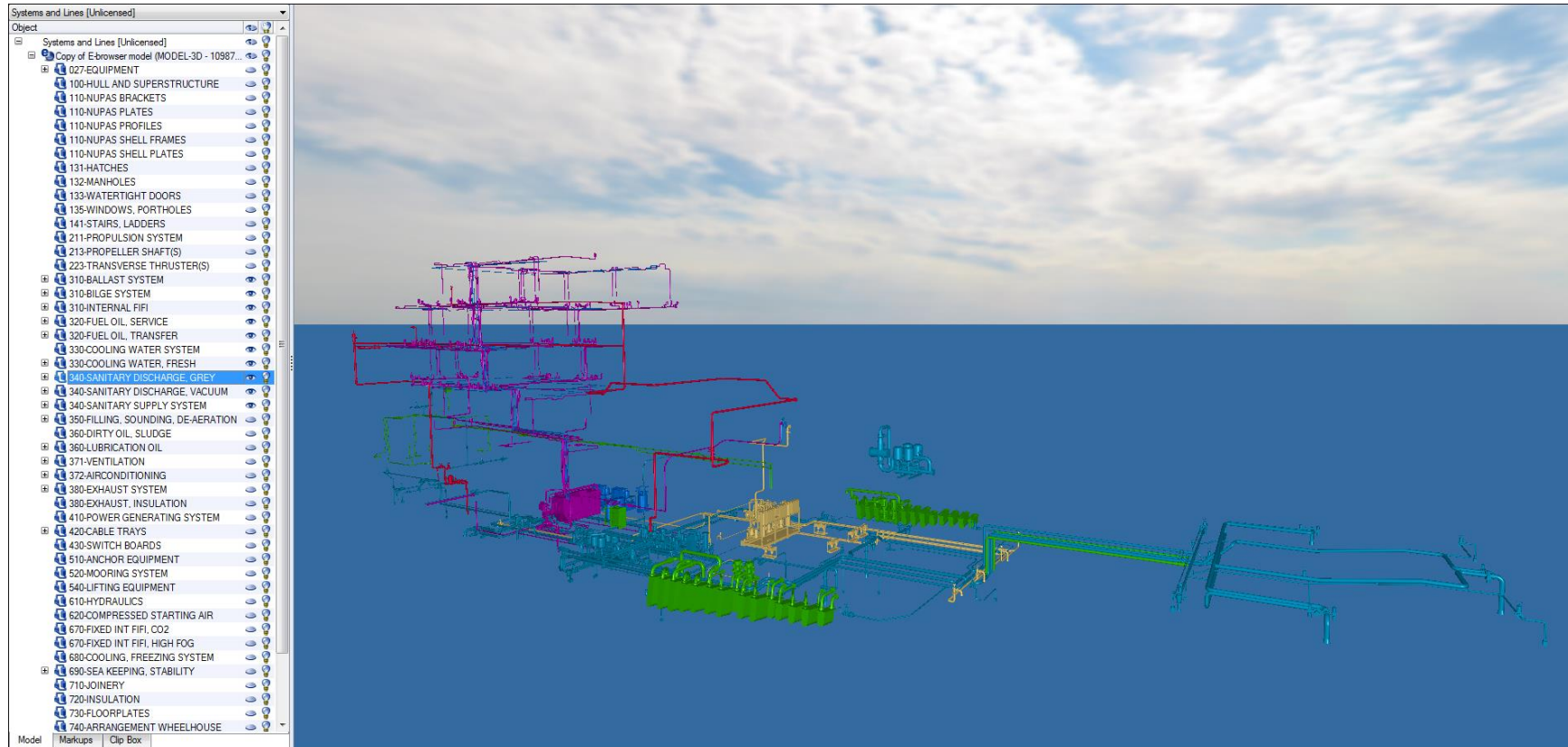


# E-BROWSER - LAYERS



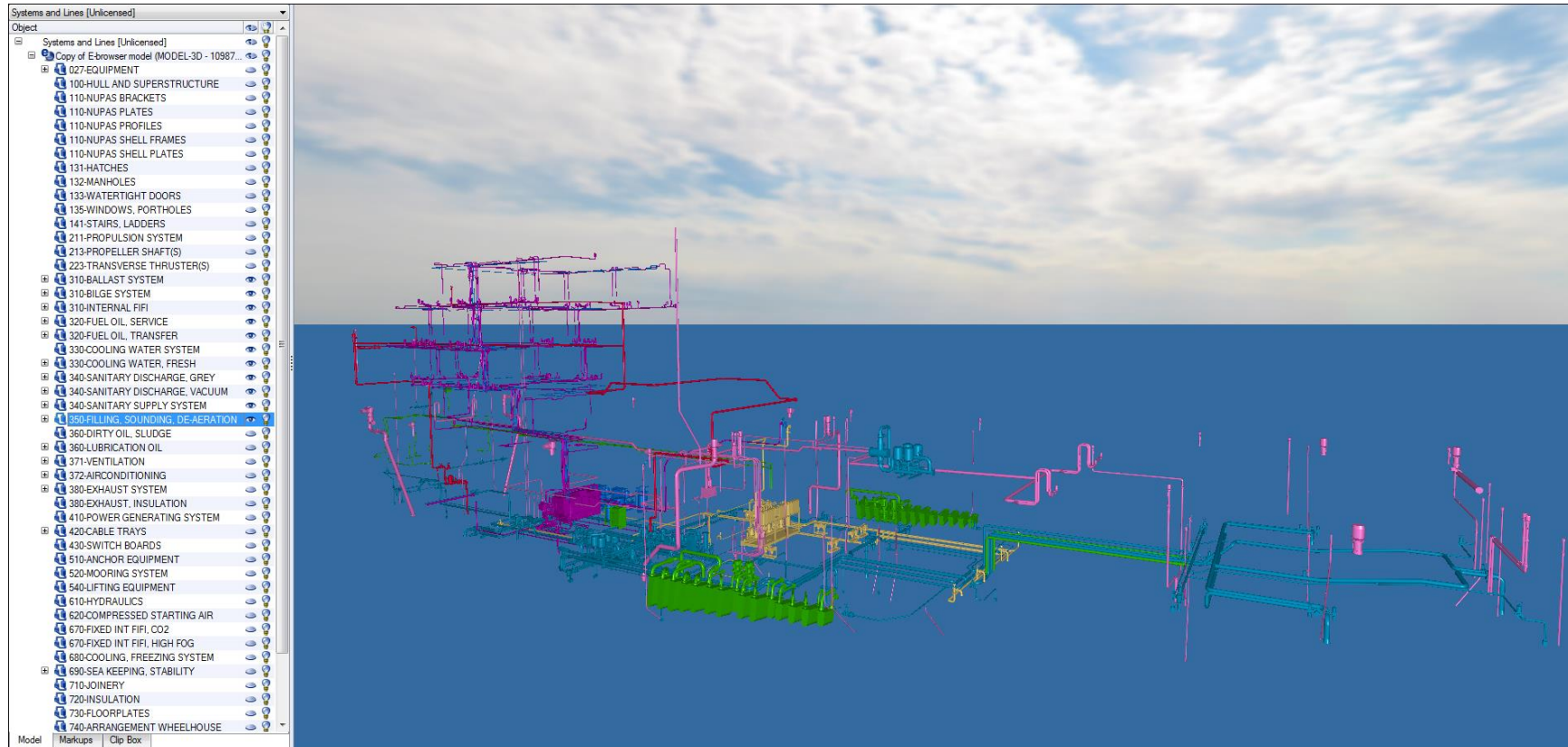
- 310 – BALLAST, BILGE AND INTERNAL FIFI SYSTEM
- 320 – FUEL OIL SYSTEM
- 330 – COOLING WATER SYSTEM

# E-BROWSER - LAYERS



- 310 – BALLAST, BILGE AND INTERNAL FIFI SYSTEM
- 320 – FUEL OIL SYSTEM
- 330 – COOLING WATER SYSTEM
- 340 – SANITARY SYSTEM

# E-BROWSER - LAYERS



310 – BALLAST, BILGE AND INTERNAL FIFI SYSTEM

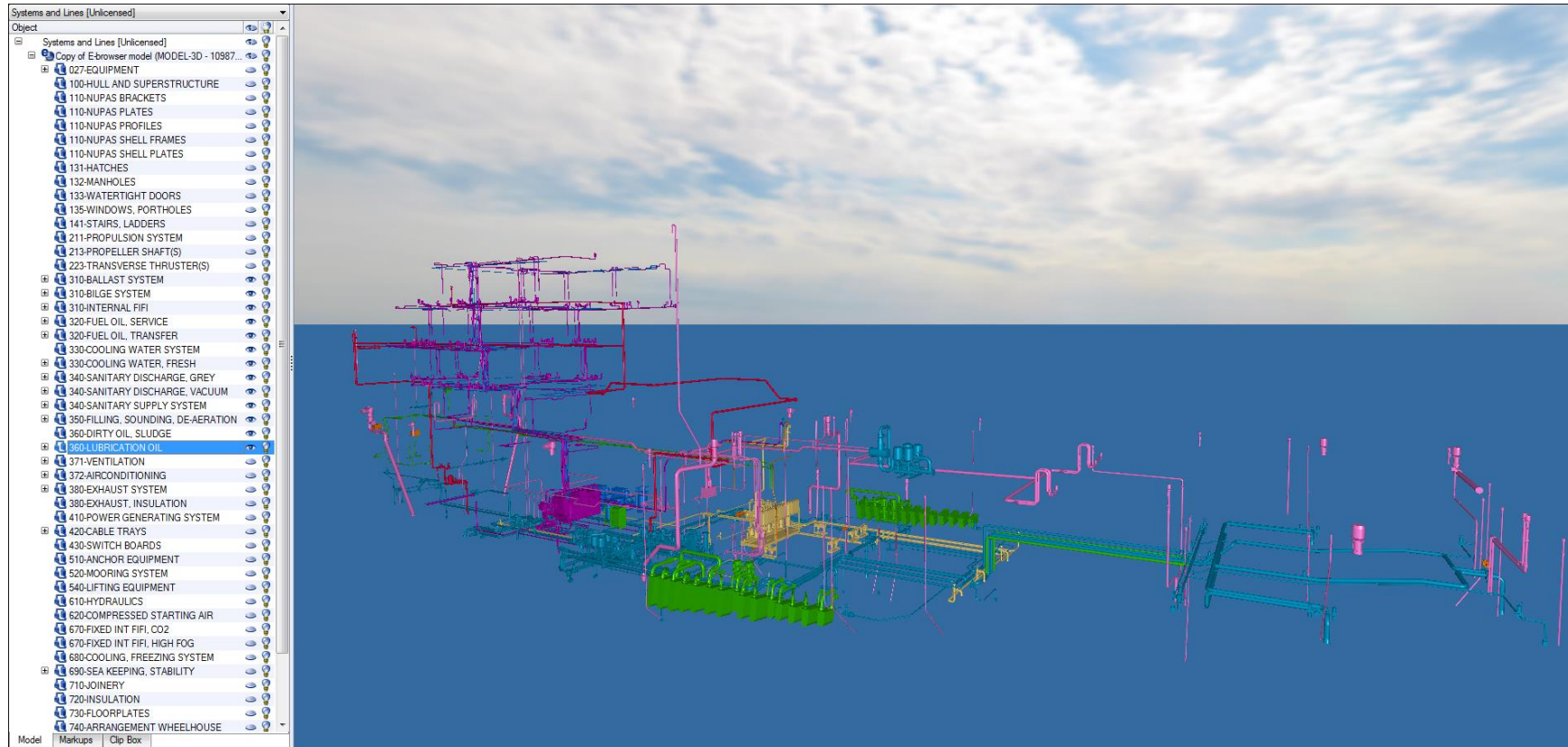
320 – FUEL OIL SYSTEM

330 – COOLING WATER SYSTEM

340 – SANITARY SYSTEM

350 – FILLING, SOUNDING AND DE-AERATION SYSTEM

# E-BROWSER - LAYERS



310 – BALLAST, BILGE AND INTERNAL FIFI SYSTEM

360 – LUBRICATION OIL SYSTEM

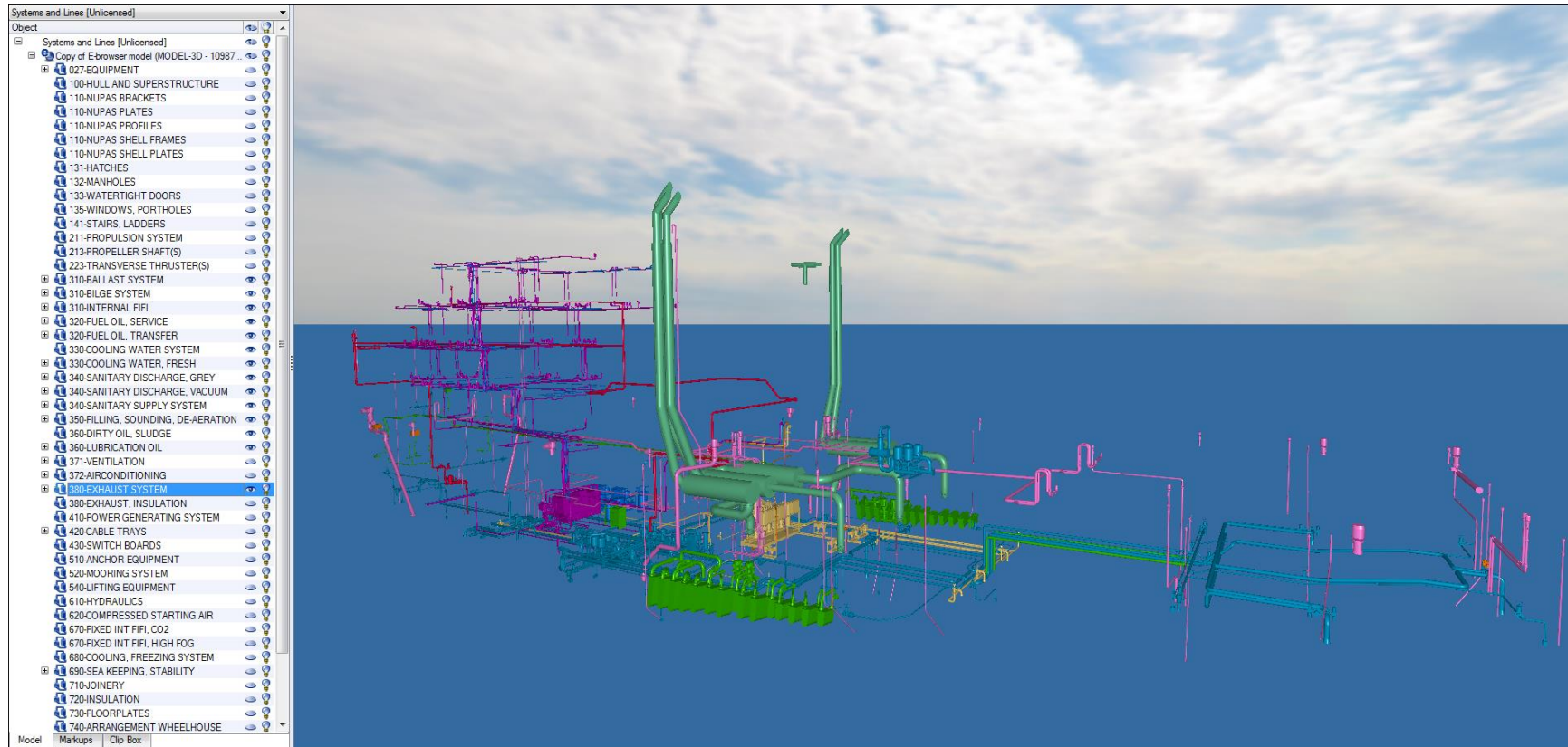
320 – FUEL OIL SYSTEM

330 – COOLING WATER SYSTEM

340 – SANITARY SYSTEM

350 – FILLING, SOUNDING AND DE-AERATION SYSTEM

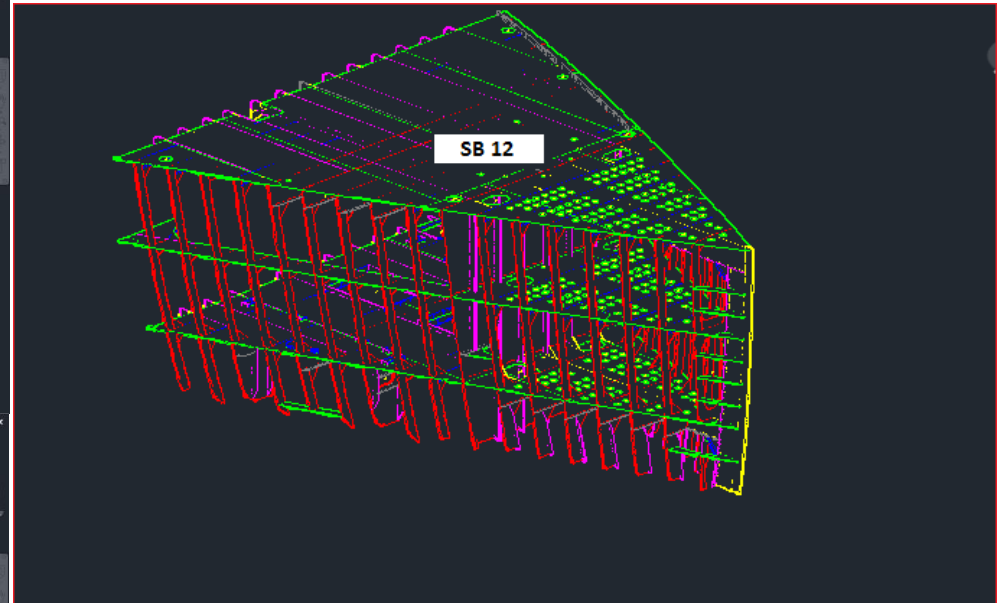
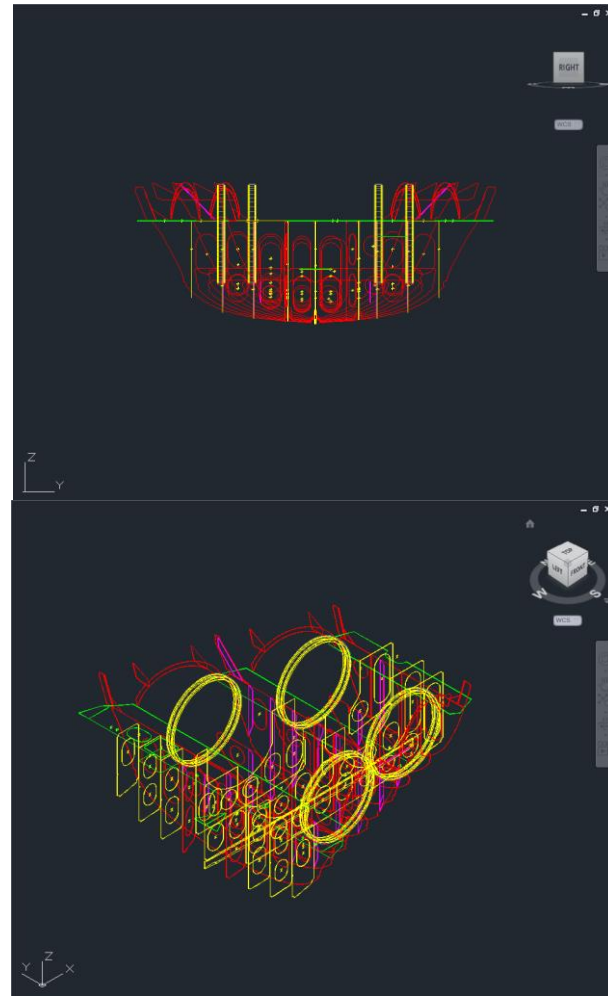
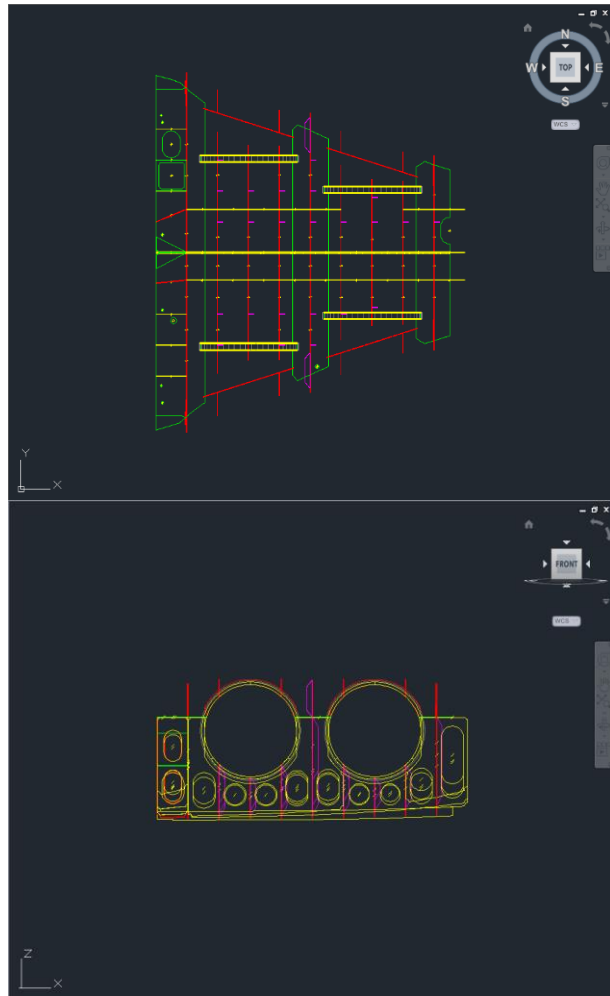
# E-BROWSER - LAYERS



310 – BALLAST, BILGE AND INTERNAL FIFI SYSTEM  
320 – FUEL OIL SYSTEM  
330 – COOLING WATER SYSTEM  
340 – SANITARY SYSTEM  
350 – FILLING, SOUNDING AND DE-AERATION SYSTEM

360 – LUBRICATION OIL SYSTEM  
370 – EXHAUST SYSTEM

# 3D CAD VIEWER / VISUALIZADOR CAD 3D



# Evolução tecnológica recentes

- Manobrabilidade - Utilização de propulsores azimutais passo variável e fixo com inversor de frequência;
- Redução do consumo de combustível / eficiência energética - Propulsão diesel elétrica;
- Segurança das manobras – Sistema de posicionamento dinâmico, aumento nos requisitos de estabilidade e para transporte de produtos poluentes (NLS – Noxious Liquid Substances);
- Eficiência operacional – aumento da capacidade de bombeamento e movimentação de carga;

# Alguns Desafios

- Operação remota x regulamentação
- Inventário e descomissionamento x custos
- Flexibilidade e adaptabilidade do Projeto
- Redução na Emissão de poluentes x qualidade/custo dos combustíveis
- Utilização de combustíveis alternativos x cadeia de distribuição



Perguntas ?