



CURSO DE ADAPTAÇÃO PARA SEGUNDO OFICIAL DE NÁUTICA – ASON

Prof MSc.:Amanda Itani – 1ON/IMT

**Introdução às Embarcações *Offshore* e
Unidades Marítimas - IOM**

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Começou como manuseio de âncoras nos EUA;
- Mar do Norte requeria melhoria da tecnologia multitarefas em águas mais profundas (reboque e manuseio);
- 1965 Smit-Lloyd lança seu primeiro AHTS (Smit-Lloyd 10) com uma concepção de embarcação *offshore* multipropósito:



2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Embarcações robustas projetadas para operações de reboque, ancoragem / desancoragem, pull-back, apoio logístico e operacional;
 - Alta complexidade e risco;
- ** Propulsão convencional;**
- *** Número de geradores.**



INTERNET

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Propulsão convencional - *Bollard pull*;
- Guinchos Manuseio e Reboque;
- Paios de armazenamento de cabos / amarras;
- *Shark jaw / Karm fork*;
- Pinos de reboque;
- *Guide e stop pins*;
- Rolo de popa;
- *Horn*.



FONTE: INTERNET

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- **Guinchos:**
- Utilizado para movimentação de carga horizontal;
- Boias, âncoras, amarras, etc;
- Variam de tamanho e podem suportar até 500T;
- Operado* pelo passadiço e possui console de comando composto por monitores, controles e botoeiras de emergência.
- Possui comando local que pode ser operado em emergências.



2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Guinchos:

1. **Trabalho / Manuseio** — Posicionar âncora e fazer o tensionamento — convés principal. Maior capacidade de carga.
2. **Secundário** — Menor força. Geralmente utilizados para estivar cabos de ancoragem, dispostos no sarilho (tambor).



2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Pinos Hidráulicos:

- Guide e Stop - Convés principal, acionados remotamente;
- Importantes para segurança da força de trabalho no convés (mantendo o sistema sobre o rolo de popa evitando que “corram” pelo convés);



Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- **Shark Jaw / Karm fork:**
- Convés principal, acionados local ou remotamente;
- “Segura” ou “prende” o sistema quando está sob tensão, tirando a tensão do guincho, permitindo que a

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- **Rolo de popa:**
 - Evitar abrasão nos cabos e amarras;
 - Facilitar movimentação material.
- **Coroa de Barbotin:**
 - Roda fundida de periferia côncava e dentes onde a amarra se aloja e os elos se prendem momentaneamente durante o movimento;
 - No mínimo três elos precisam engrazar nela;
 - A coroa serve somente para certos tamanhos e tipos de elos.



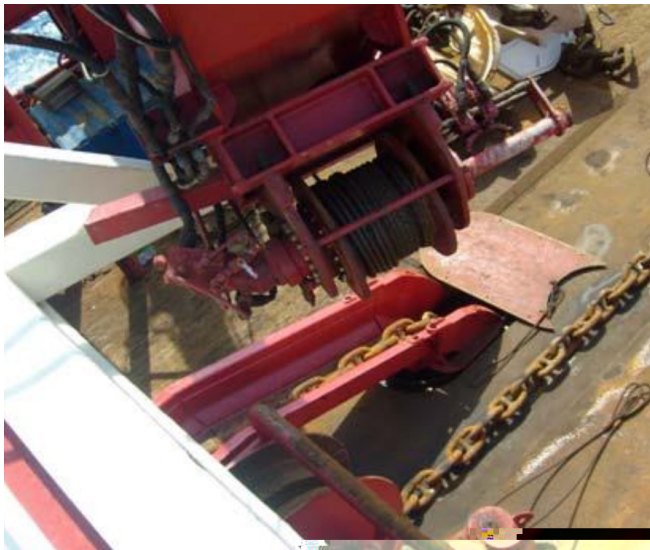
ORIA PORTOS E COSTAS (2009)

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Paiol de amarras:

- Paiol do qual o guincho de trabalho colhe ou deposita as amarras;
- Localizado a ré do guincho de trabalho, um convés abaixo'
- Na movimentação as amarras passam por calhas, até seguir para o paiol.



2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- **A-Frame:**

- Tipo de guincho em formato de “A” (pórtico) localizado na popa em embarcações de manuseio;
- Facilitar o lançamento e recolhimento de equipamentos.



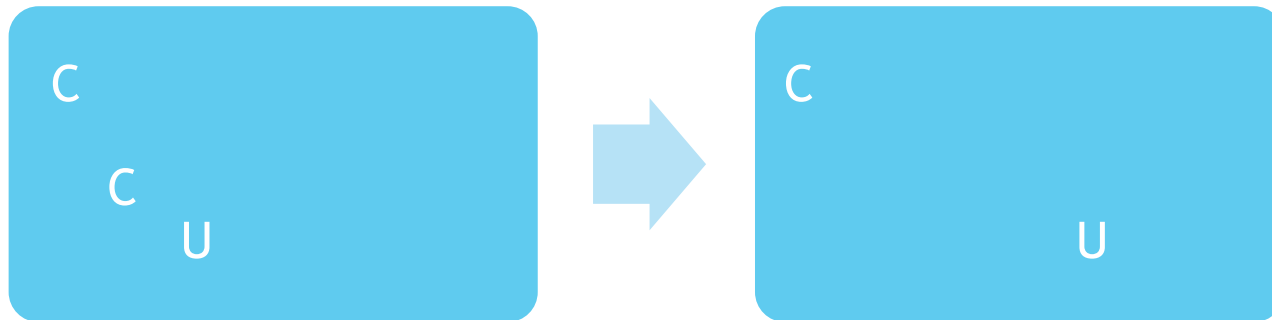
Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Atividades Reboque:

-



* Cabresteira = sistema de amarração composto por dois cabos ou amarras ao qual se talinga um cabo de reboque

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Atividades Reboque:

- ▶ A cabresteira pode ser composta por cabos de aço ou amarras conectados à perna da unidade por um dispositivo chamado *smit bracket*.
- ▶ O pendente e os cabos da cabresteira se unem numa placa triangular denominada *monkey plate*, *triangular plate* ou *delta plate*.



smit bracket



monkey plate

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Atividades Reboque:

- ▶ “Horns”: estruturas metálicas robustas instaladas no convés, popa, que servem para guiar e conter cabos e amarras durante operações de manuseio e reboque;

📌 **Função principal:**

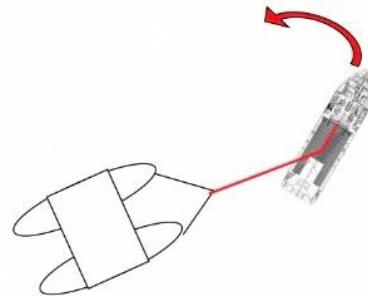
- Evitar que a linha escape lateralmente sob alta carga.
- Evitar problemas maiores na estabilidade;
- Evita risco do emborcamento.

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

Reboque

➤ “Horns”



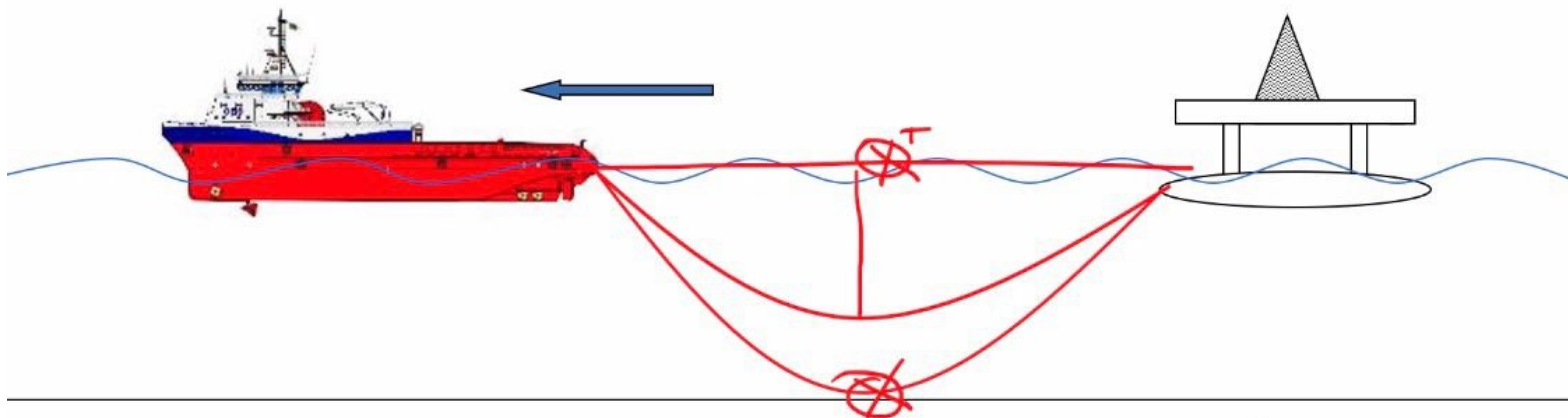
Fomos criados pra
DESBRAVAR.

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

Reboque

➤ Catenária



A tensão e o comprimento do cabo de reboque devem ser sempre considerados. É de extrema importância evitar que o cabo de reboque toque o fundo ou que fique suscetível a elevados picos de tensão.

$$\text{Catenária} = \frac{\text{Compr. reboque}^2(\text{metros}) \times \text{peso do cabo de reboque}(\text{kg/metro})}{\text{Tensão no guincho}(\text{kg}) \times 8(\text{coeficiente})}$$

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS

- **Apoio à Terminais Oceânicos (T.O.):**
- Suporte a operações em terminal oceânico (monoboia) e de transferência de petróleo com aliviadores;
- Manutenção / inspeções de mangotes.



Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS

- Apoio à Terminais Oceânicos (T.O.):

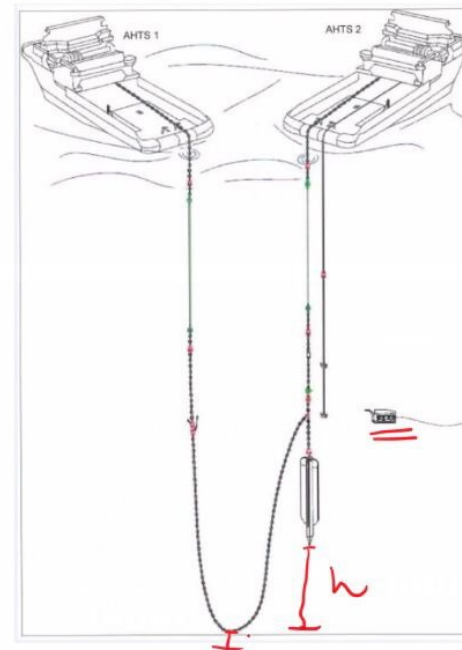
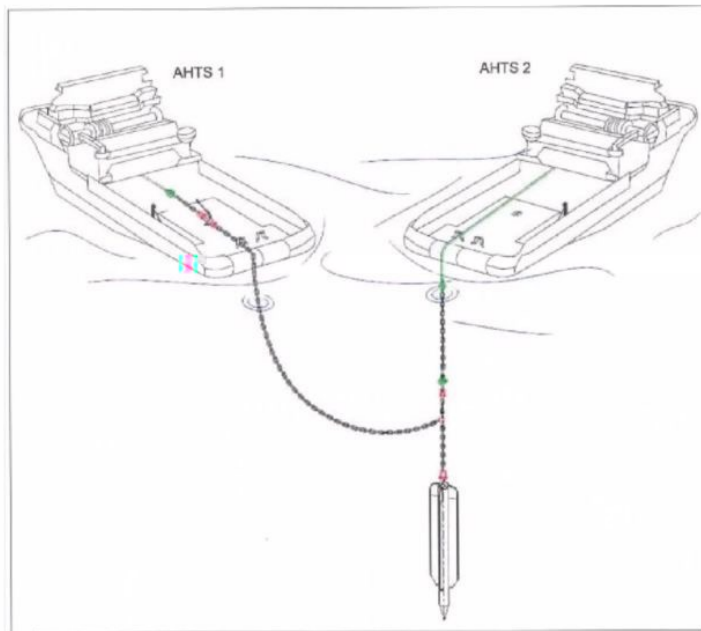
Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

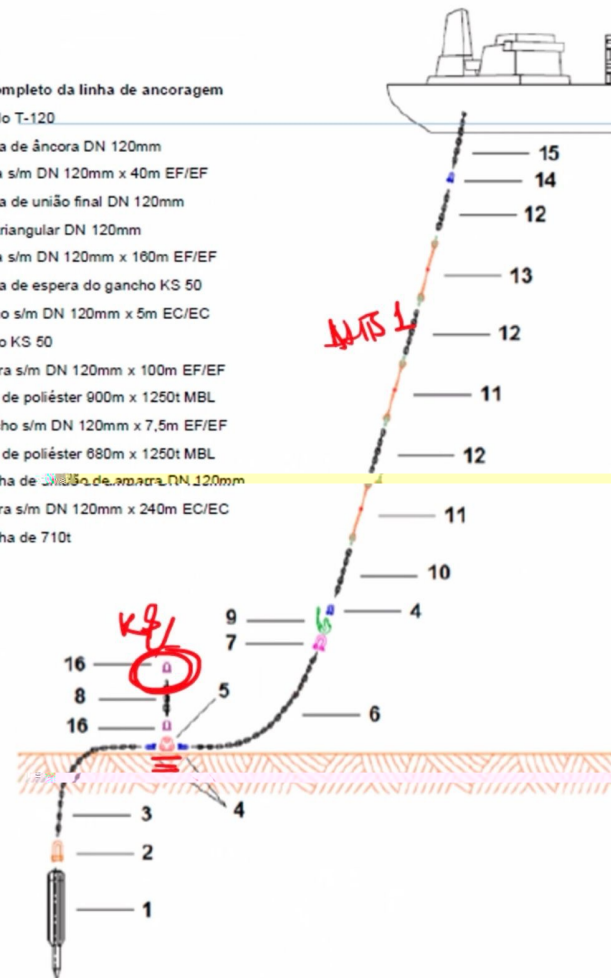
2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Manuseio de âncora:

Torpedo





2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Manuseio de âncora:

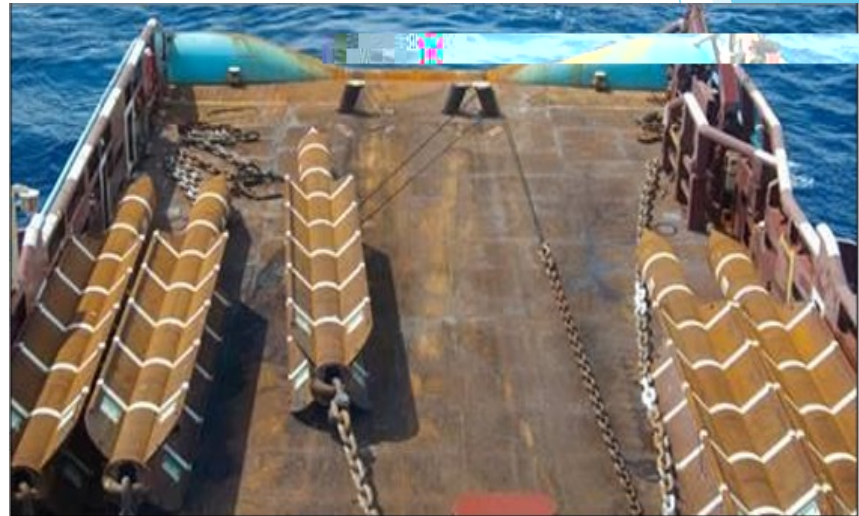
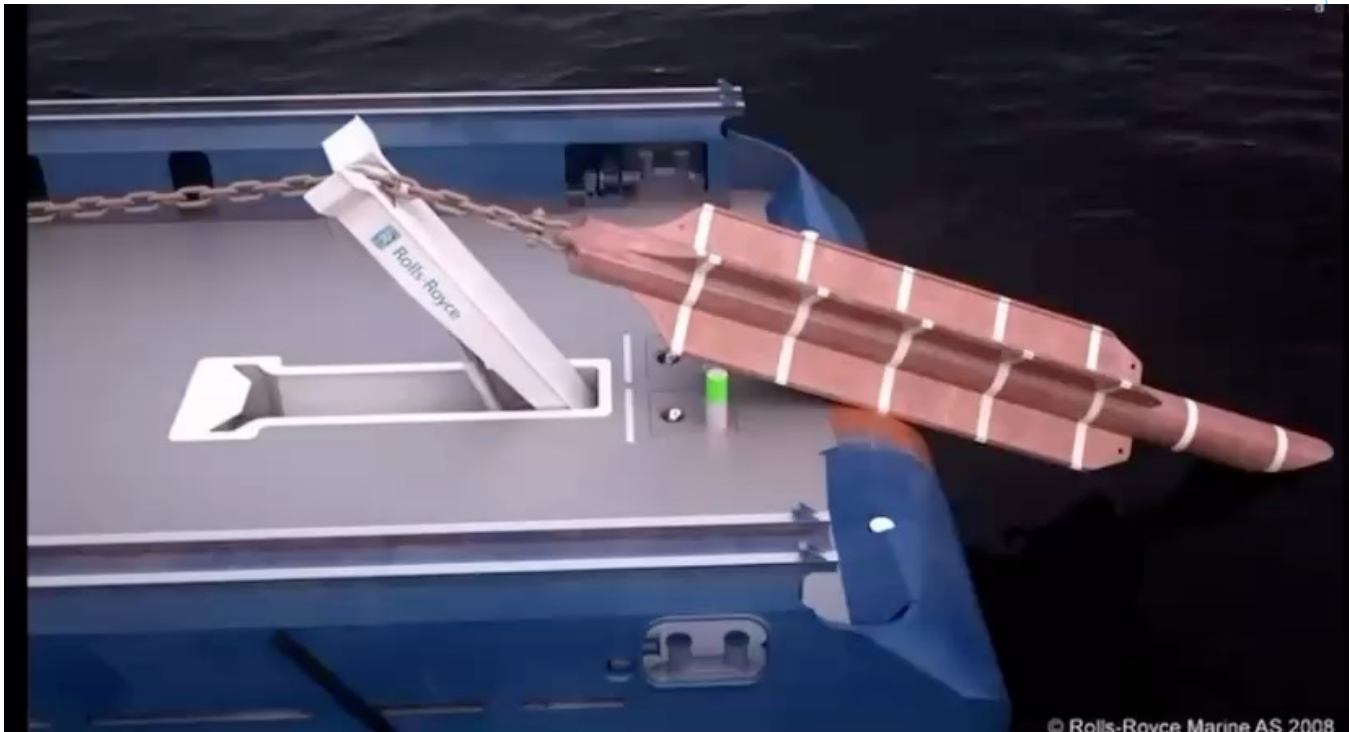


Figura 57 - Deslocando um Torpedo até a popa. Como não tem olhal na ponta, deve ser arrastado pela parte de atrás; porém, não necessariamente se arrasta pelo olhal de ré por não ter olhal à vante, geralmente se utiliza o de ré pela

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Manuseio de âncora:



2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

Pull-back:

- Utiliza sua força do seu *Bollard Pull* para posicionamento / tensão de equipamentos ou estruturas flutuantes.
- Passagem e tensionamento de cabos;
- Catenária.

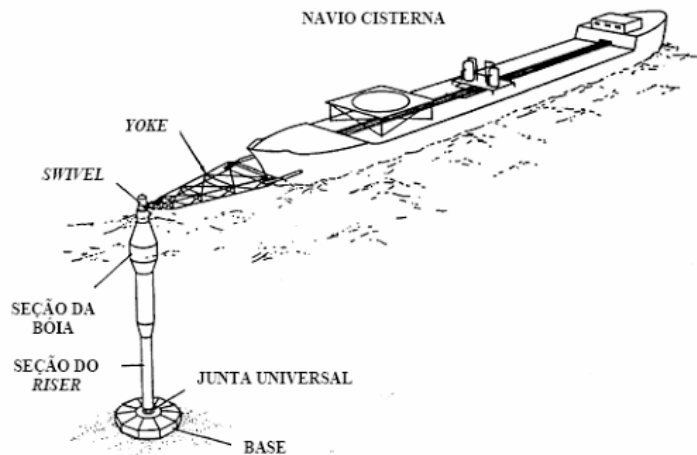


2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

Pull-back:

- SIMOPS: Turret, ROV, Estimulação, PSV, etc.



2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

OPERAÇÃO PULL BACK – AHTS EM UNIDADE TURRET

UNIDADE TIPO TURRET
A SER POSICIONADA

LINHA DE ANCORAGEM
(OU CABO DE REBOQUE)

AHTS APLICANDO
FORÇA DE TRAÇÃO

SISTEMA TURRET
PERMITE ROTAÇÃO 360°

AHTS NAVEGANDO PARA FORA
APLICANDO TRAÇÃO (PULL BACK)

OBJETIVO DO PULL BACK

Aplicar tração para assentar a âncora no fundo do mar e tensionar a linha de ancoragem, mantendo a unidade na posição desejada.



MONITORAMENTO DA TRAÇÃO



Indicador de tensão do guincho



Posicionamento da embarcação

CARACTERÍSTICAS DA OPERAÇÃO

- Alta capacidade de bollard pull do AHTS
- Tração aplicada de forma controlada
- Monitoramento contínuo da tensão e do posicionamento
- Essencial para a integridade do sistema de ancoragem

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Riscos operacionais:

- ▶ Para minimizar as possibilidades de acidentes durante as operações é necessário estar atento aos seguintes fatores de risco:
 - Desgaste de material, principalmente dos cabos de aço que são submetidos a grandes esforços.
 - Falha na comunicação passadiço/convés ou passadiço/plataforma.
 - Desgaste de equipamentos do convés.
 - Erros de avaliação.
 - Pesos suspensos.

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- Principais acessórios:



2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:

- **Riscos operacionais:**
 - ▶ Para minimizar as possibilidades de acidentes durante as operações é necessário estar atento aos seguintes fatores de risco:
 - Fadiga.
 - Condições meteorológicas desfavoráveis.
 - Falha de equipamentos de navegação.
 - Falta de equipamento de proteção individual.

2 Principais Embarcações Offshore

Anchor Handling Tug Supply Vessel - AHTS:



2 Principais Embarcações Offshore

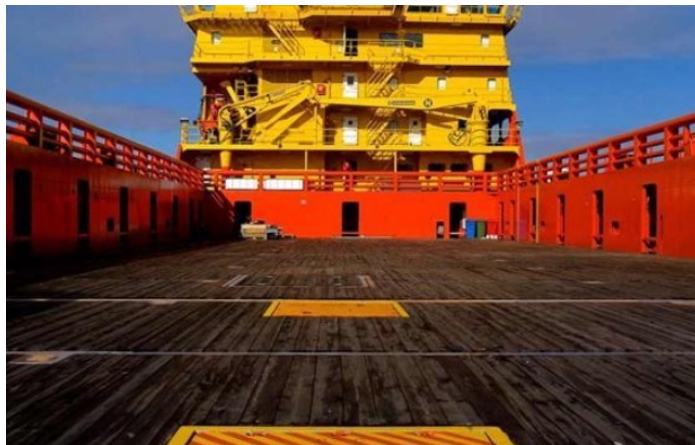
🎬 Bourbon Dolphin.



2 Principais Embarcações Offshore

Platform Supply Vessel - PSV:

- Embarcações utilizadas para transporte de materiais, suprimentos e pessoas;
- Suporte à construção, manutenção e trabalho submarino nas atividades *Offshore*;
- Requer de grandes áreas de convés e tanques para receber graneis líquidos e sólidos*

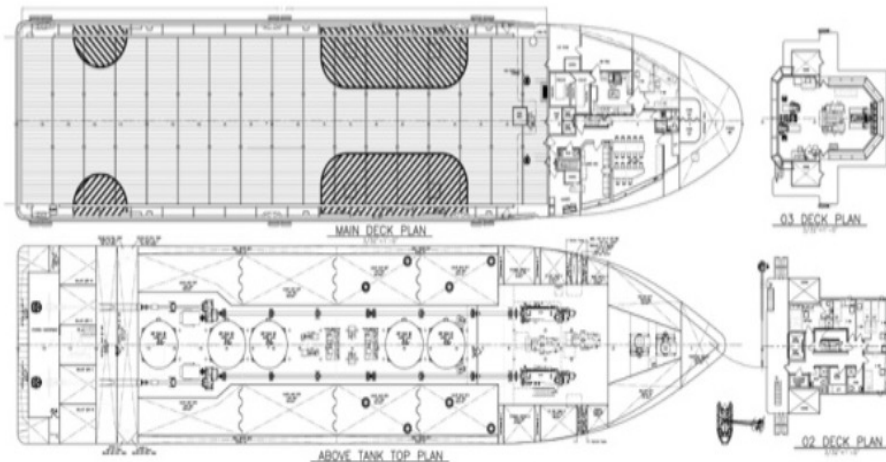


2 Principais Embarcações Offshore

Platform Supply Vessel - PSV:

Operações carga granel:

- Devem possuir equipamentos e arquitetura adaptados para contenção, sucção, armazenamento e bombeamento de suprimentos e consumíveis de naturezas diversas;
- Exemplo: Baritina, O.D, Cimento, Cascalho, Água, Bentonita, Calcário, Metanol, fluidos de perfuração, etc.



2 Principais Embarcações Offshore

Platform Supply Vessel - PSV:

Operações carga granel:

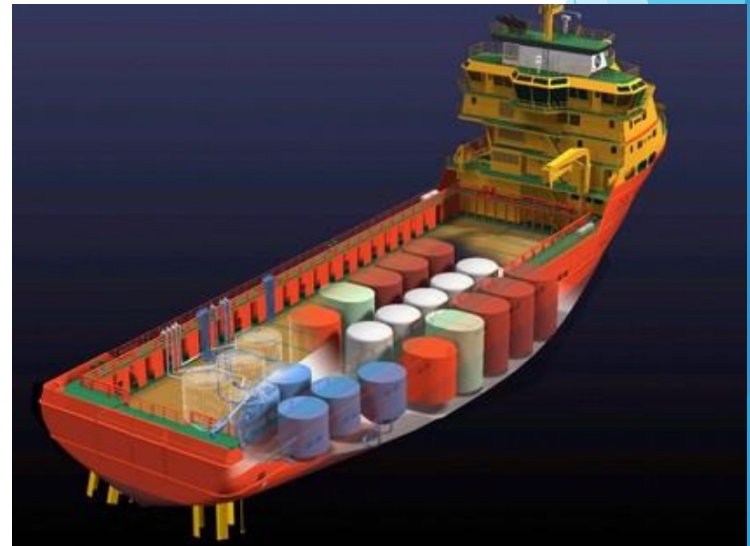
- A depender dos produtos carregados durante operação os tanques irão requerer cuidados e limpeza especiais para poder então receber produtos novamente, devido à possibilidade de incompatibilidade entre os produtos lá destinados;
- Toxicidade dos produtos deve ser considerada;
- Cargas podem ser líquidas ou sólidas;
- Risco de petrificar redes e tanques se não manuseados corretamente (verificar a necessidade de uso de agitadores);

2 Principais Embarcações Offshore

Platform Supply Vessel - PSV:

Operações carga granel:

- Realizada por mangotes de carga, que devem ser certificados e inspecionados periodicamente;
 - Alguns produtos podem demandar mangotes exclusivos para seu uso;
 - Alguns produtos podem demandar cuidados extras devido a sua alta periculosidade (ex.: metanol, que demanda um sistema de contenção extra com gases inertes – nitrogênio).
- Risco de poluição ambiental;



2 Principais Embarcações Offshore

Platform Supply Vessel - PSV:

Operações carga granel:

⚠ Atenção especial no posicionamento seguro da força de trabalho no convés sobretudo em momentos de conexão, desconexão de mangotes, ou de risco de chicoteamento deste.

⚠ Atenção para respeitar os limites operacionais, evitando acidentes por rompimento do mangote;

Em condições adversas, um passeio maior da embarcação poderá ocasionar o rompimento / desconexão forçada do mangote.



2 Principais Embarcações Offshore

Platform Supply Vessel - PSV:

- Operações carga geral:
- Transferência de cargas gerais via guindaste;
- Conferência de documentações e cargas – manifestos e RT's (requisição de transporte).

Offload = Carga que vai da Terra para Unidades;

Backload = Carga que vai das Unidades para a Terra;

Transbordo = Cargas que são transferidas entre Unidades.

2 Principais Embarcações Offshore

Platform Supply Vessel - PSV:

- Operações carga geral:
- Plano de carga:
 - Realizado pelo IMT e aprovado pelo CMT;
 - Representação gráfica da distribuição das cargas ao longo do convés principal;
 - Peação da carga é considerada;
 - Previamente ao carregamento uma cópia das documentações das cargas e da programação que deverão seguir (Roteiro, RT's e Manifesto de Cargas).

2 Principais Embarcações Offshore

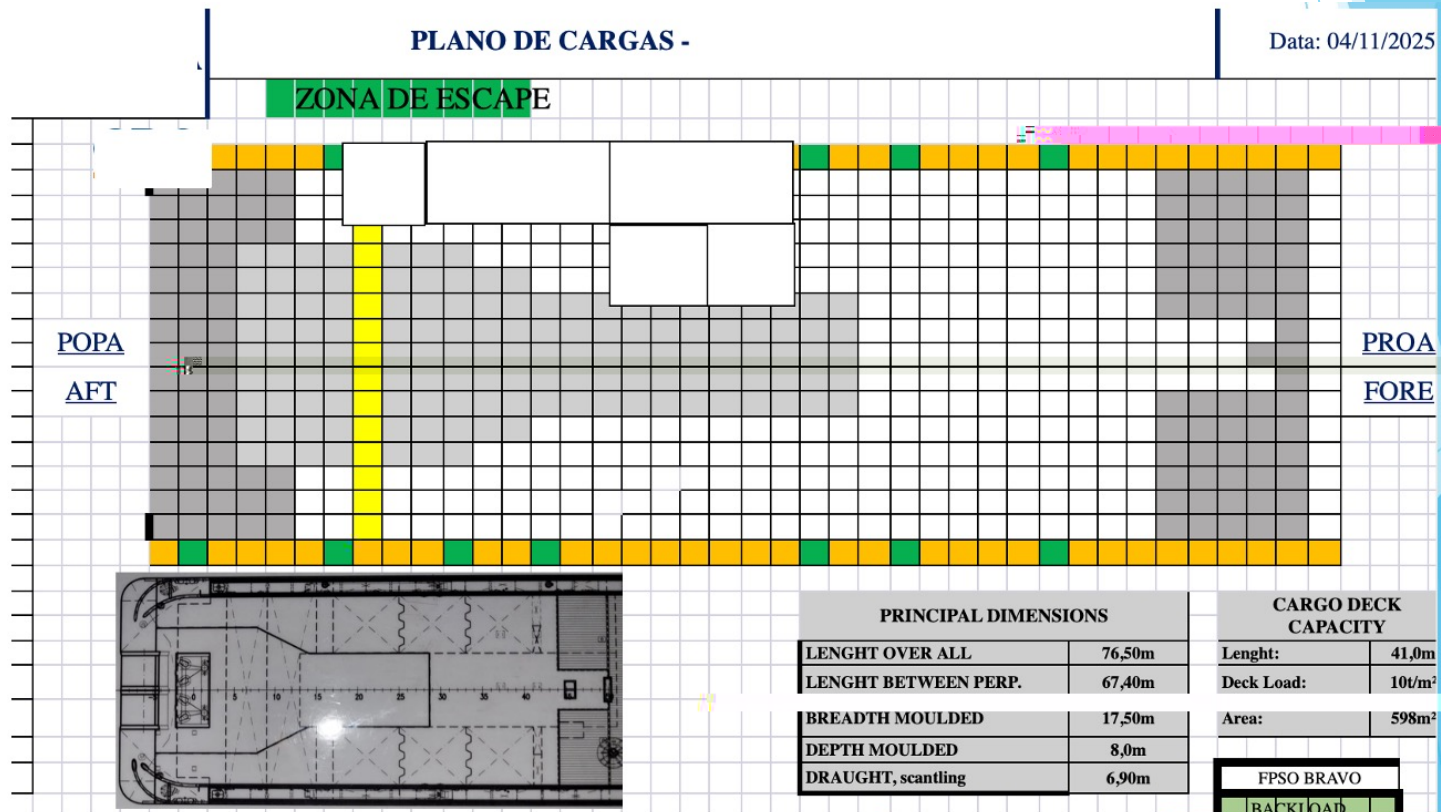
Platform Supply Vessel - PSV:

- Operações carga geral:
- Plano de carga – o que considerar na elaboração:
 - Estabilidade;
 - Ordem de movimentação da carga;
 - Se a localização permitirá alcance do Guindaste da U.M;
 - Localização do Container Frigorífico, se houver*;
 - Característica da carga (se é perigosa, segurança desta);
 - Facilidade de peação (em especial cargas cilíndricas e altas);

2 Principais Embarcações Offshore

Platform Supply Vessel - PSV:

- Operações carga geral:



2 Principais Embarcações Offshore

Platform Supply Vessel - PSV:

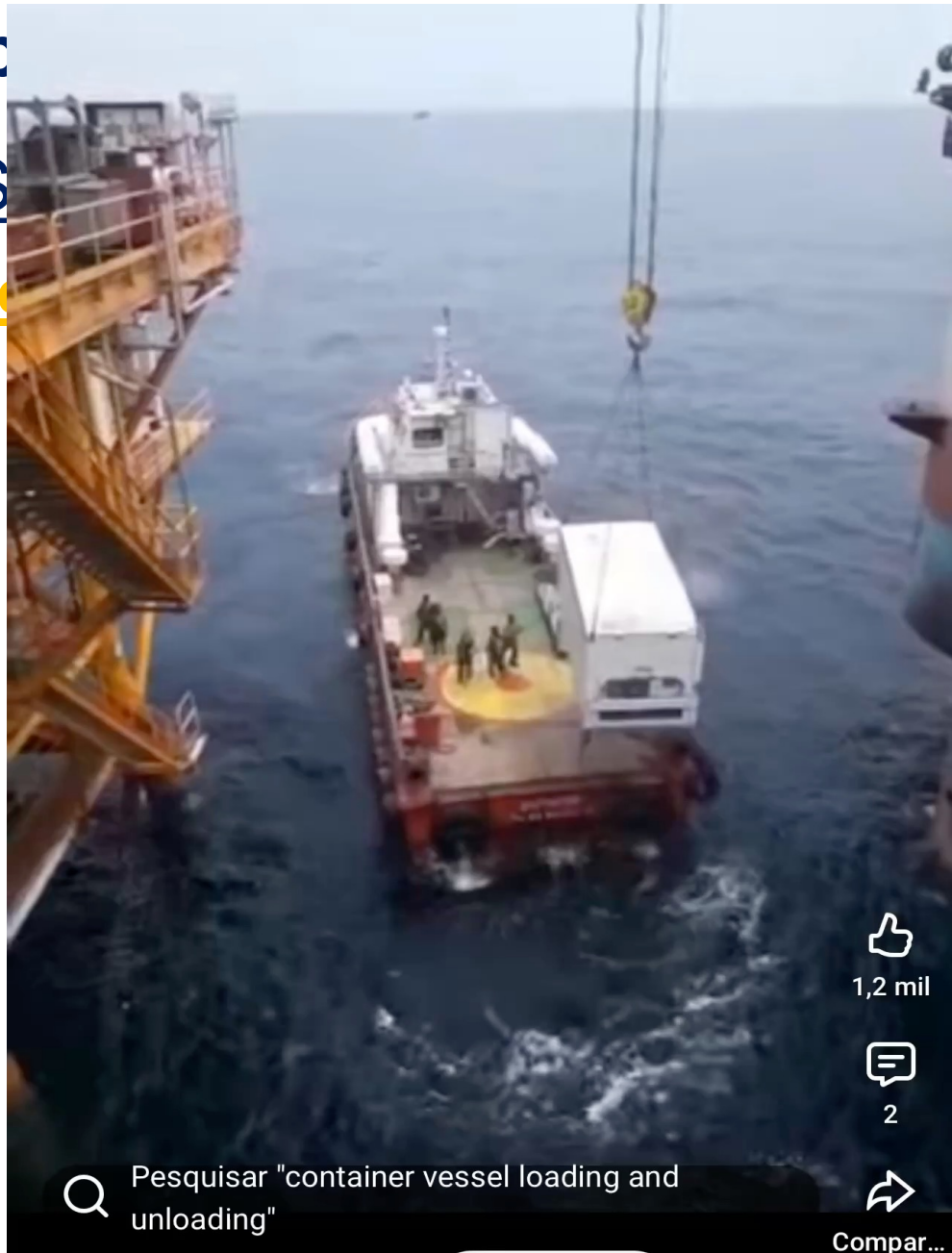
- **Operações:**
- Diretrizes DP para aproximações x operações;
- Considerar sempre o melhor bordo de aproximação e tentar sempre que possível escolher a aproximação pelo “bordo favorável”;
- Dimensionamento de nº pessoas na atividade (convés, passadiço e máquinas);



2 Princip

Platform S

- Operação



2 Principais Embarcações Offshore

Platform Supply Vessel - PSV:

- Operações:

- ⚠ Atenção especial aos limites operacionais da embarcação e atividade em curso, respeitar os limites de carga de que o guindaste consegue suportar e sobre a condição de operação deste.
- Segurança da operação (comunicação, posicionamento seguro, isolamento de energia, inspeção de materiais e peçação, segregação de carga, SOPEP);



2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- Inspeções, instalações e manutenções de ativos submarinos;
- Linhas de ancoragem, dutos, poços, Unidades Marítimas, etc;
- Apoio lançamento de dutos.

Características:

- Remotely Operated Vehicle - ROV.
- Sistema Hidro acústico;
- Guindastes / Guinchos de grande capacidade (podem ter anti-heeling);
- A-Frame;



FONTE: AUTOR

2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- **ROV:**
- Robô de operação remota;
- Sistema de câmeras, PRS, sonar;
- Autonomia de controle para uso de ferramentas;
- Conexão por cabo que transporta eletricidade, telemetria, sensores, sinais;
- Controle de lastro e propulsão;



ENTE: INTERNET

2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- Tipos de ROV:

Tipos de “garagem:

- Com ou sem TMS (*Tether Management System*):
- É o sistema responsável por gerenciar, armazenar e controlar o tether (cabo umbilical secundário) que conecta o ROV ao sistema principal de lançamento.
- Abriga o tambor do *tether*;



2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- Tipos de ROV:

Tether:

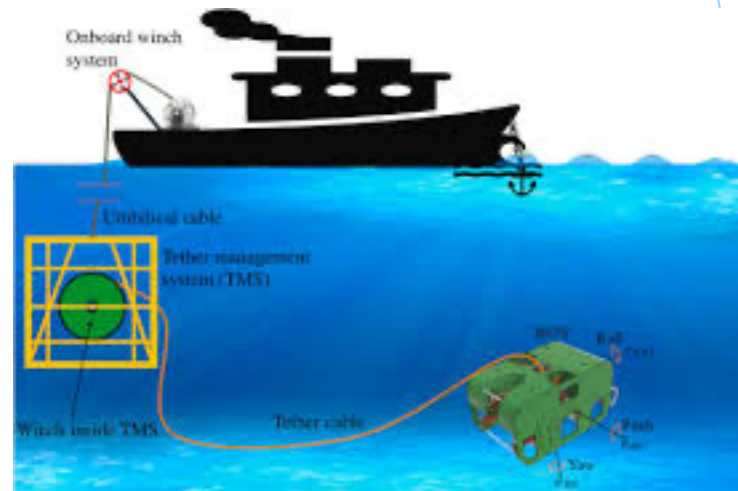
- ▶ Cabo secundário, mais fino, que conecta o ROV ao TMS;
- ▶ Transmite energia elétrica;
- ▶ Permite o controle do ROV remotamente;
- ▶ Reduz influência da corrente no ROV;
- ▶ Reduz sobrecarga no cabo principal por absorver o peso;
- ▶ Confere mobilidade “fina”, ideal para inspeção e intervenções subsea.

2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- Tipos de ROV:

Tether:



2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- Tipos de ROV:

Tipos de TMS – Top-hat:

- ✓ Armazenar o tether - Possui um pequeno tambor interno.
- ✓ Pagar e recolher o tether
- ✓ Reduzir esforço no ROV, sem ele, o ROV teria que puxar todo o peso do umbilical principal.
- ✓ Melhorar estabilidade, diminuindo a influência da corrente e tensão excessiva.



2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- Tipos de ROV:

Tipos de TMS - Gaiola:

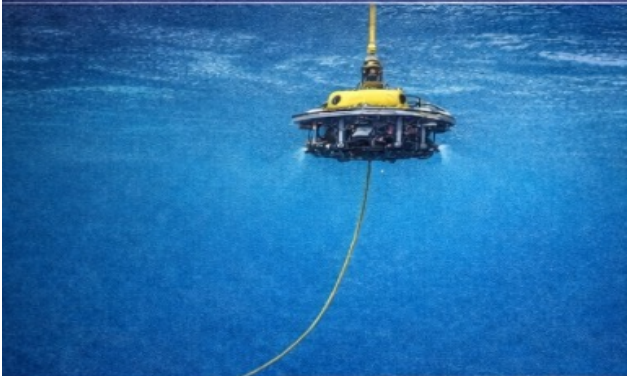
- ▶ É o modelo mais comum, onde o sistema tem formato estrutural semelhante a uma gaiola metálica, que:
 - Protege o ROV durante descida e subida;
 - Funciona como ponto intermediário entre o umbilical principal e o ROV.



2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- Tipos de ROV:
- Tipos de TMS

TMS Top-Hat vs TMS Cage		
		
	TMS Top-Hat	TMS Cage (Tipo Gaiola)
Critério	• Compacto, formato de “chapéu”	• Estrutura tipo gaiola
Formato estrutural	• ✗ Não protege	• ✔ Protege o ROV
Proteção física do ROV	• ✗ Não	• ✔ Sim
ROV permanece dentro do TMS	• ✗ Mais leve e compacto	• ✔ Mais pesado e volumoso
Volume e peso	• Menor	• Maior
Arrasto (drag)	• Mais simples	• Mais complexo
Facilidade de manuseio	• Mínima	• Alta (proteção contra impacto)
Uso em mar agitado	• Mais sensível	• Mais robusto
Profundidade típica	• Moderada	• Profunda a ultraprofundas
Complexidade do	• Mais simples	• Maior e mais complexo
Custo	• Menor	• Maior
Uso típico	• ROVs classe leve	• ROVs classe pesada / construção submarina

2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- **Tipos de ROV:**
- AOV - *Autonomous Observation Vehicle* (Veículo Autônomo de Observação).
- ▶ É um veículo submarino autônomo, sem cabo umbilical, usado principalmente para:
 - inspeções visuais
 - coleta de dados ambientais
 - mapeamento e reconhecimento
- ▶ Ele navega de forma programada ou semi-autônoma, diferente do ROV que é pilotado em tempo real.

2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- **Tipos de ROV:**
- AOV - Autonomous Observation Vehicle (Veículo Autônomo de Observação).
- ▶ Características principais
 - * Sem tether (sem umbilical)
Usa baterias internas e navegação autônoma.
 - * Missões pré-programadas
Rotas definidas antes do lançamento.
 - * Foco em observação.



2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- Operações com ROV:



{ Operações
ROV

- Trabalhos e profundidades que não são possíveis para serem realizados por mergulhadores;
- Inspeções e intervenções de dutos, linhas de ancoragem, poços, cascos, etc;

2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- **Operações com ROV:**
- Dragagem, corte, medição de potencial eletroquímico, aperto de parafusos, conexões de flanges;
- Investigação de avarias, incidentes e acidentes;
- Contenção de avarias e reparos de naturezas diversas;
- Dar apoio para operações com manuseio de âncoras;

2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- **Operações com ROV:**
- Comunicação Tripulação x Equipe Operações / ROV;
- Como PLSV, são embarcações com POB maior;
- Fiscalização Cliente;
- Complexidade operações DP.

2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

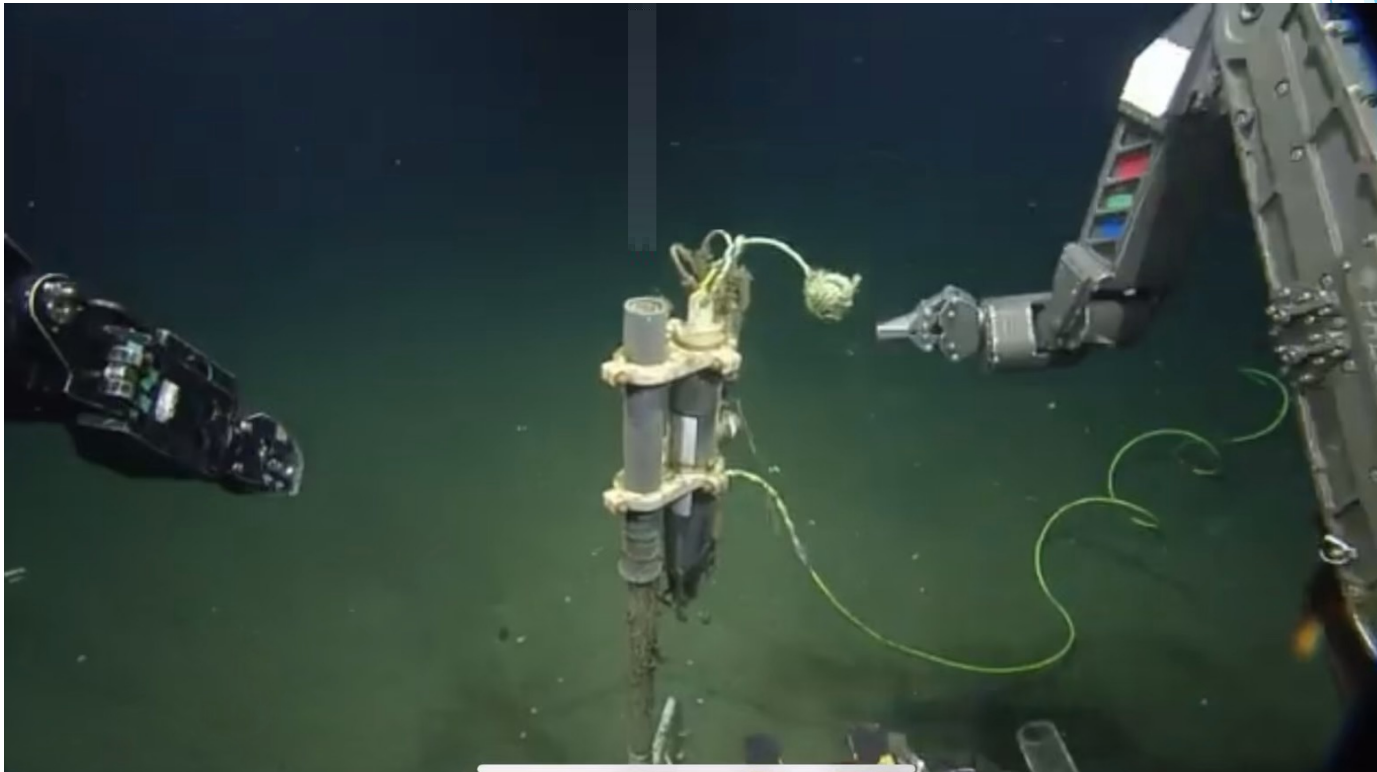
- Operações com ROV:



2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- Operações com ROV:



2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- **Operações Remotas com ROV:**
- Março 2025 o USV (Unmanned Surface Vehicle) ou MASS (Maritime Autonomous Surface Ships) Fugro Vaquita, no Campo de Garoupa – BC;
- ROVe (elétrico);
- 9 meses de teste – Rio das Ostras.



2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:



2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- Operações Remotas com ROV - TideWise:



2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:

- Operações com ROV:

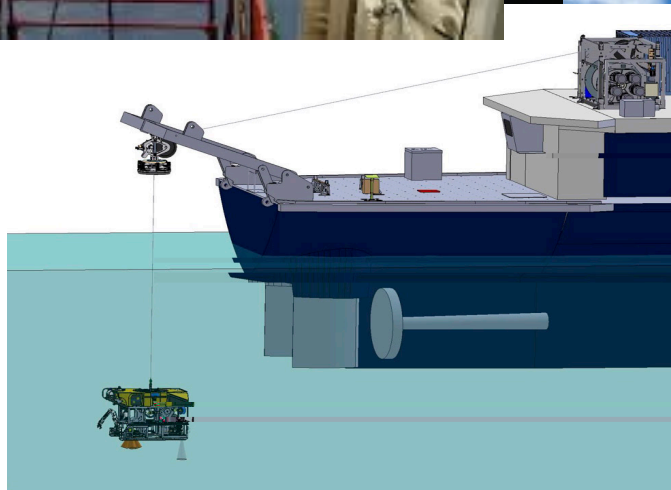
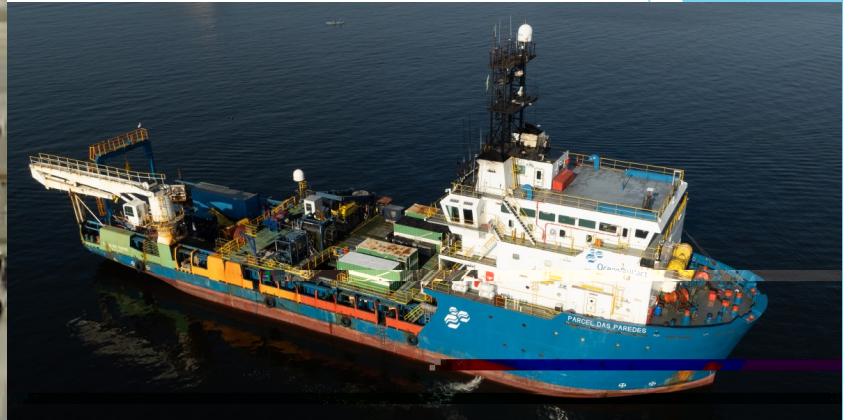
Prós e Contras ?

Prós	Contras
Aumento segurança (operacional x ambiental)	Limitações ferramentas 
Redução emissão de gases	Custo 
Inclusão PCD's  	Mão de Obra especializada* 



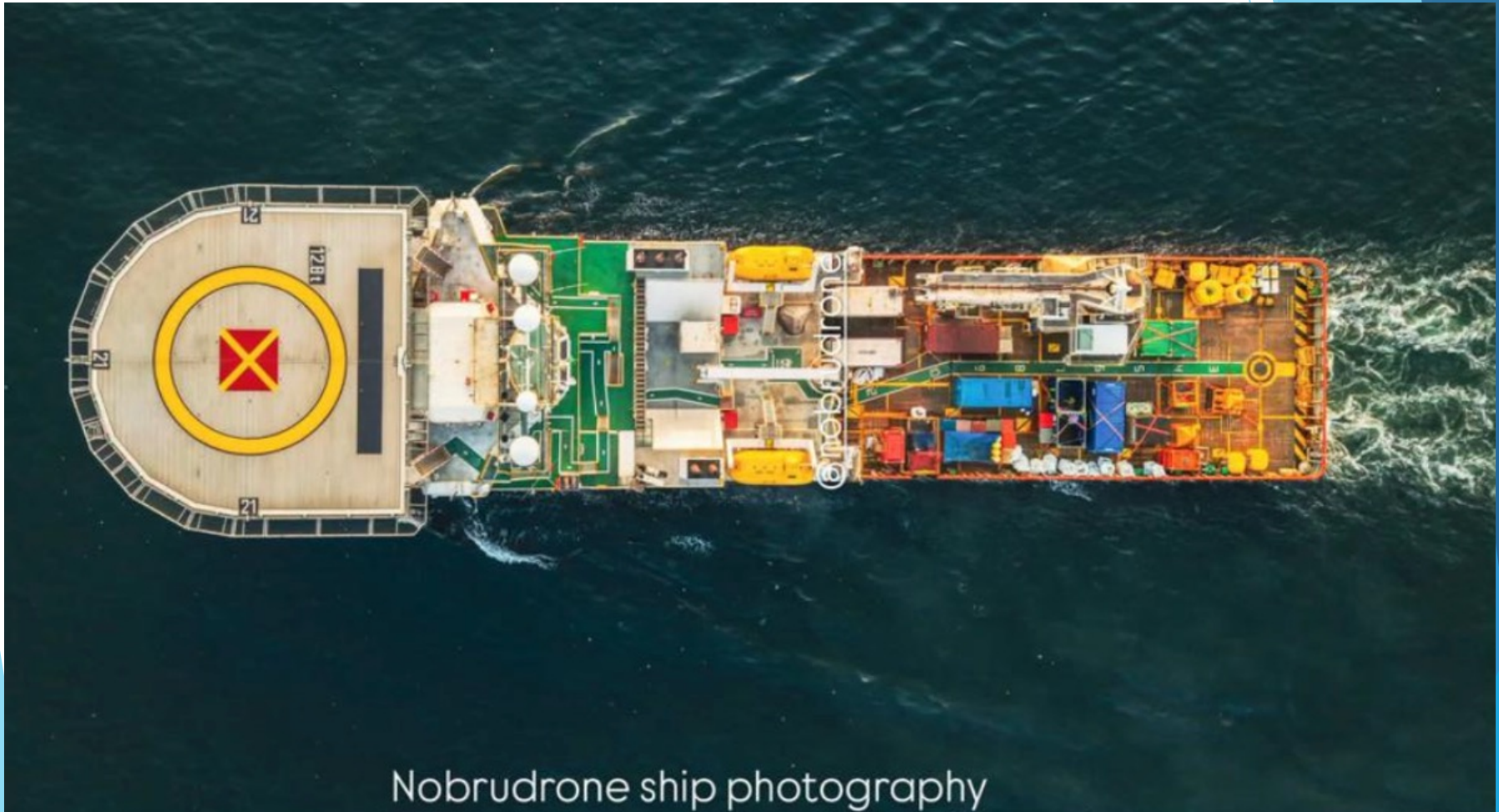
2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:



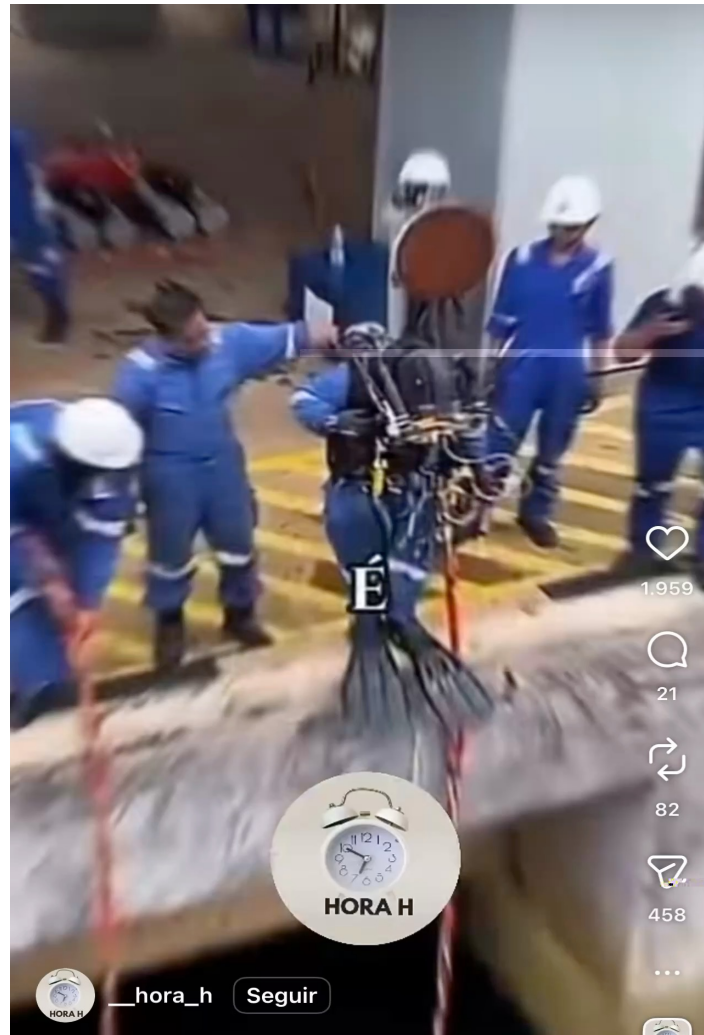
2 Principais Embarcações Offshore

ROV Support Vessel - RSV:



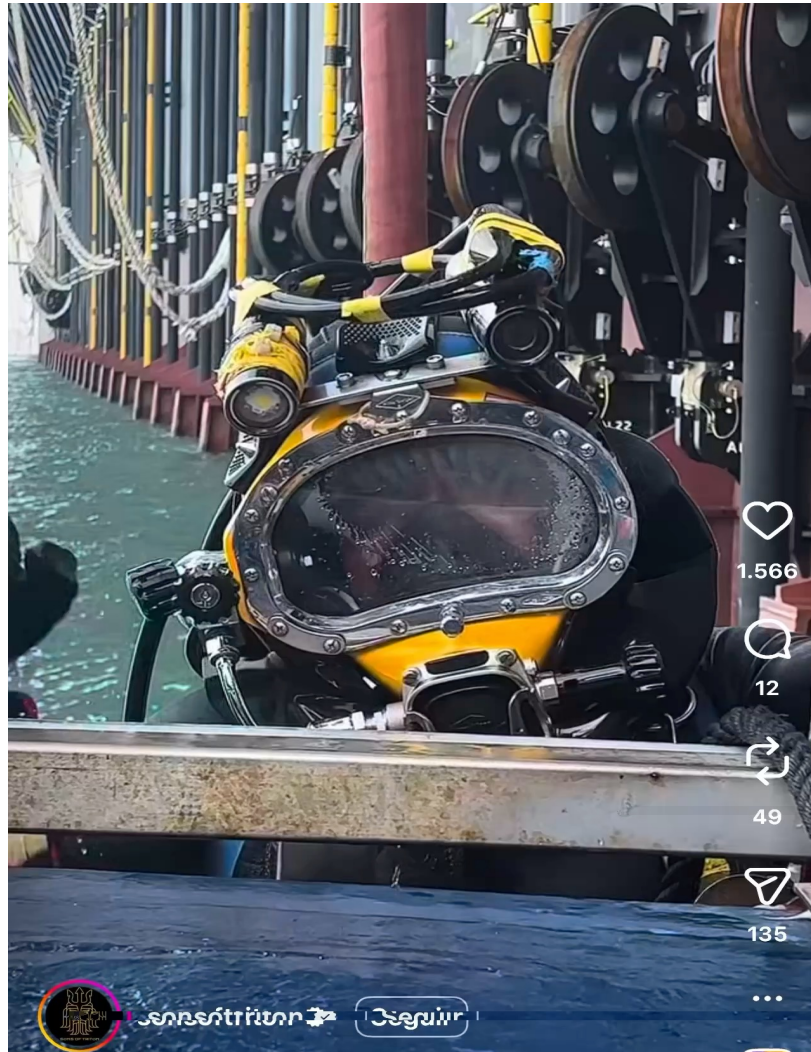
2 Principais Embarcações Offshore

Diving Support Vessel - DSV:



2 Principais Embarcações Offshore

Diving Support Vessel - DSV:



2 Principais Embarcações Offshore

Diving Support Vessel - DSV:

- Apoio logístico e técnico à operações de mergulho;
- Raso ou profundo;
- 50 a 150m comprimento;
- POB pode chegar a 200

Características:

- Câmara hiperbárica;
- Sino ou Sinete;
- Compressores de ar;
- Guindaste ou similares;
- Barco de apoio;
- Sistema de comunicação submarina.



FONTE: INTERNET

2 Principais Embarcações Offshore

Diving Support Vessel - DSV :

- **Mergulho Raso:**
- Profundidade até 50m;
- Preparação física e psicológica da equipe;
- Riscos de contato com predadores, ações de corrente, fadiga, defeito equipamentos;
- Ar comprimido fornecido por equipamento autônomo ou dependente;
- Barco de apoio (LDB);



2 Principais Embarcações Offshore

Diving Support



2 Principais Embarcações Offshore

Diving Support Vessel - DSV :

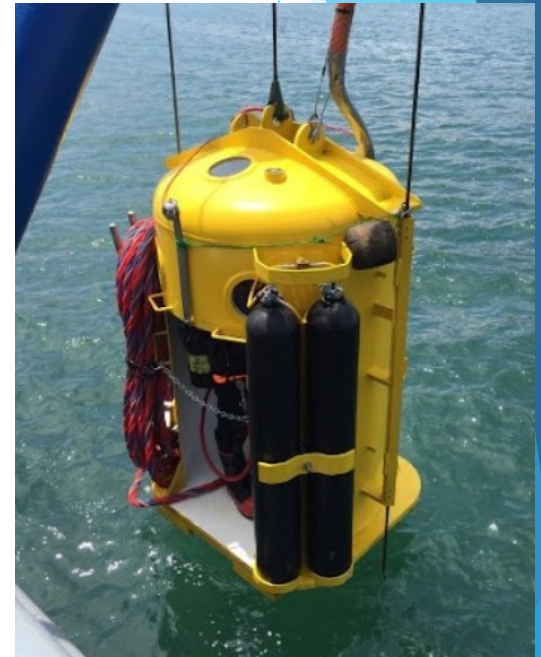
- **Barco de Apoio - LDB:**
- Transporte para mergulho raso no ponto mais próximo da operação;
- Estoque de suprimento de ar;
- Burocracia e de padrões de segurança.



2 Principais Embarcações Offshore

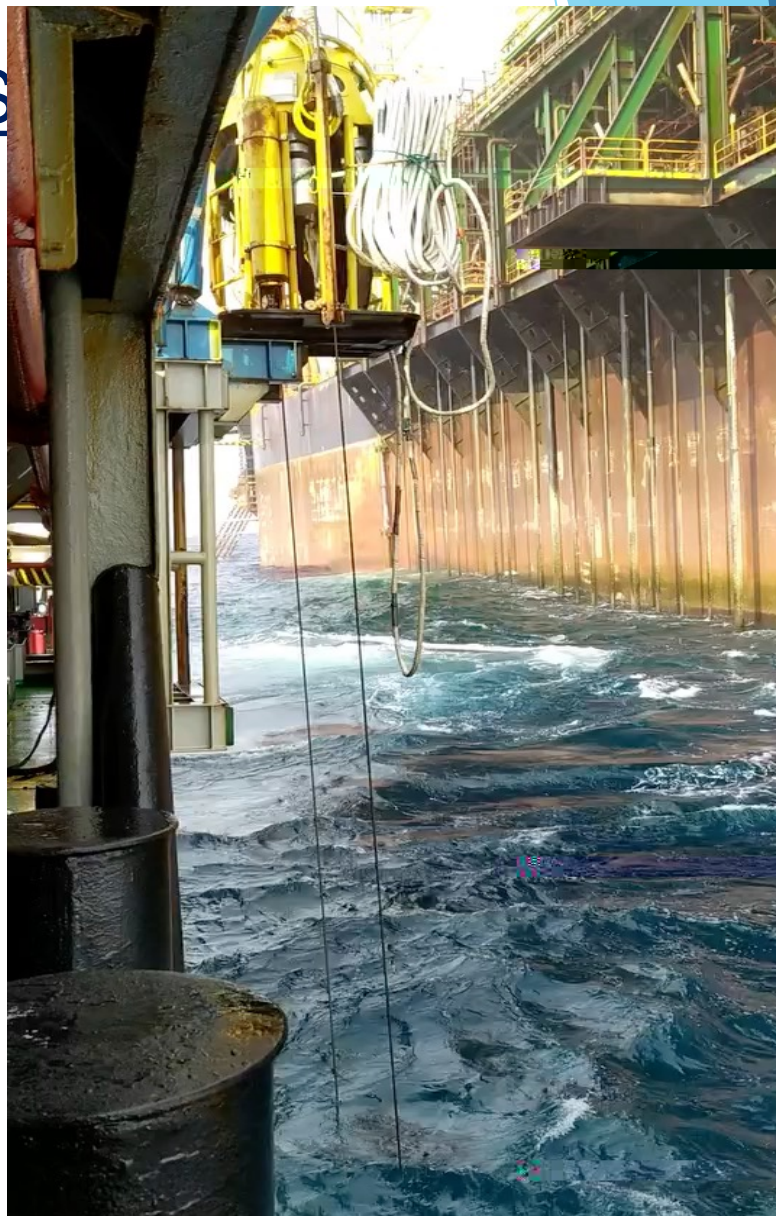
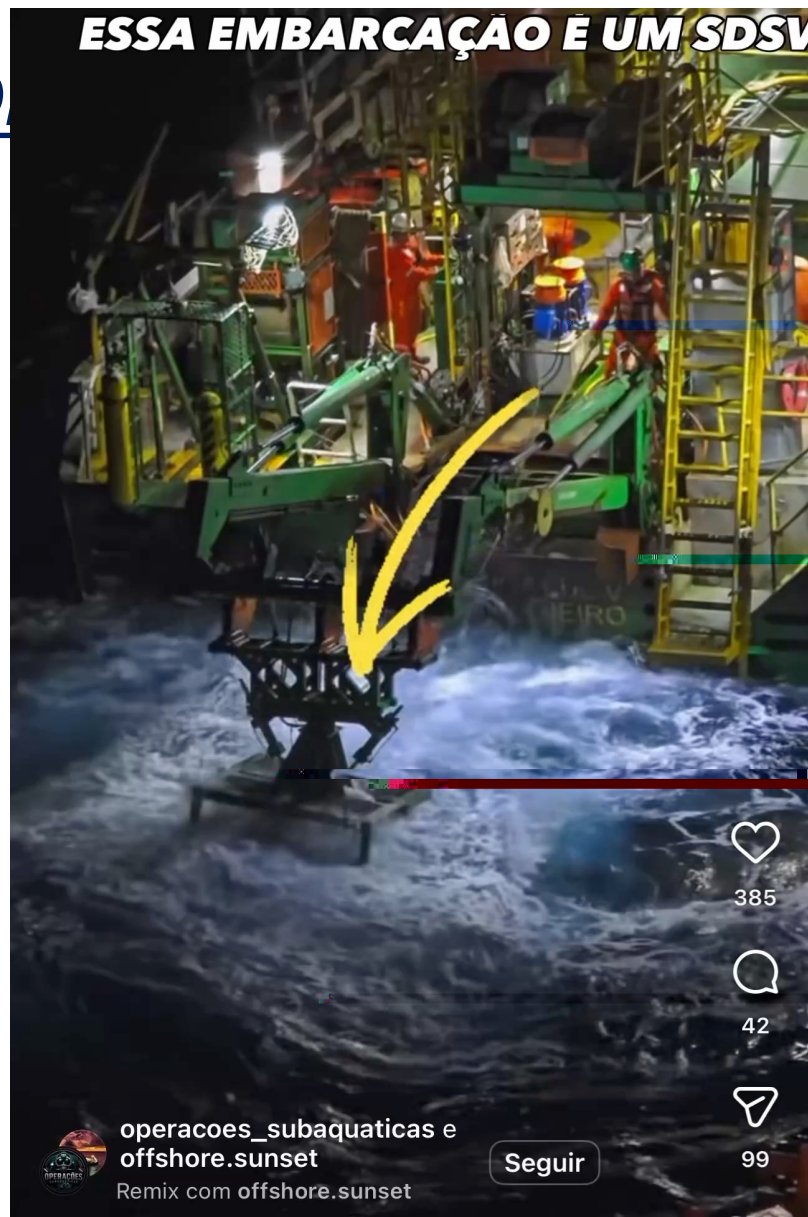
Diving Support Vessel - DSV :

- **Sinete:**
- Alternativa para o barco de apoio;
- Transporte para proximidades do local ($\pm 15\text{m}$);
- Um no local de trabalho e um sinete;
- “Sardinha”;



2 Principais Embarcações Offshore

D



2 Principais Embarcações Offshore

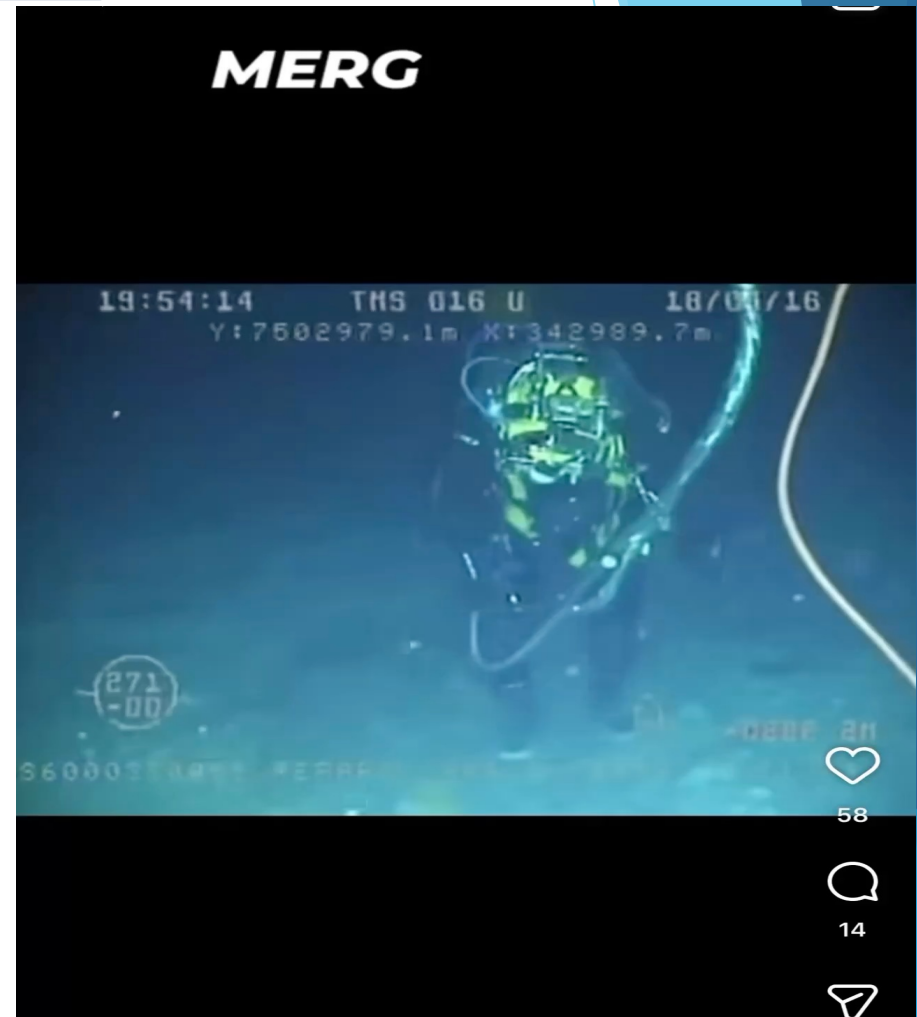
Diving Support Vessel - DSV :

- **Mergulho Saturado:**
- Preparação física e psicológica da equipe (8h/dia);
- Confinamento (20 dias entre câmara x sino x mar);
- Profundidade máxima de 350m;
- Isolamento em Câmara Hiperbárica;
- Risco de ataque de vida marinha;
- Altas pressões, exposição à predadores, doenças cumulativas; Surdez, Osteoporose, alteração na voz, traumas faciais e dentais, embolia, hipotermia, HPNS (síndrome neurológica das altas pressões).

2 Principais Embarcações Offshore

Diving Support Vessel - DSV :

- Mergulho Saturado:
- Risco de ataque pela vida marinha:



Diving Support Vessel - DSV :

- **Câmara hiperbárica:**
- 27m² em média;
- Ambientação com a pressão de trabalho;
- Pode acarretar mudanças anatômicas e sequelas a longo prazo;
- Dificuldade

2 Principais Embarcações Offshore

Diving Support Vessel - DSV :

- **Sino:**
- Livre, autônomo e semiautônomo;
- Finalidade de suprir ar para os mergulhadores e transportá-los até o local de trabalho;
- Água de arrefecimento para mergulhadores.



2 Principais Embarcações Offshore

Diving Support Vessel - DSV :

- Operações:
- Inspeções;
- Manutenções;
- Soldas;
- *Pull in / Pull out;*
- Limpezas caixa de mar U.M's e *Riser*;



Sugestão de filme: "Last Breath"



2 Principais Embarcações Offshore

Diving Support Vessel - DSV :

- **Operações – pontos de atenção principal:**
- Requerem uma “gestão do umbilical”;
- Evitar enroscamento nos propulsores;
- Definição de raio seguro de trabalho do mergulhador;
- Massa e arrasto hidrodinâmico;
- Monitoramento contínuo da tensão com alarmes programados;
- Inspeções pré-operação e ensaios de recuperação do mergulhador;
- Procedimentos de recuperação em caso de perda de posição DP;
- Regulagem da câmara hiperbárica e tempo de permanência;
- Conferência e testes de rotina do Bote de trabalho.

2 Principais Embarcações Offshore

Diving Support Vessel - DSV :

- Riscos do posicionamento dinâmico (DP):

- Perda de posição e deriva podem gerar picos de tensão no umbilical, arrastar o mergulhador ou causar ruptura do sistema de suporte de vida.
- Perda simultânea de sistemas de referência (falha de PRS), pode gerar passeio do navio, aumento do risco de colisão com estruturas e sobrecarga do umbilical.

2 Principais Embarcações Offshore

Diving Support Vessel - DSV :

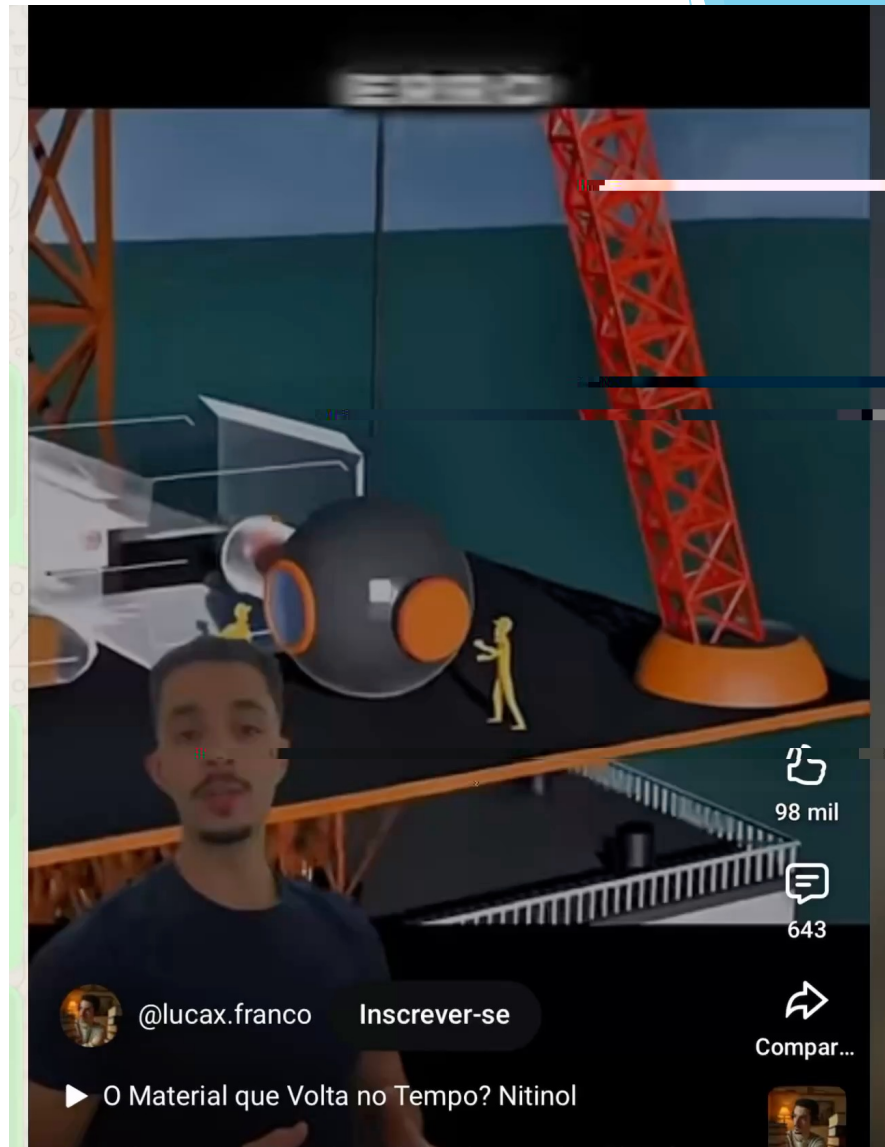
- Riscos do posicionamento dinâmico (DP):

- Falha de energia ou propulsão reduz capacidade de manter posição, podendo provocar a necessidade de evacuação de emergência do mergulhador.
- Erro humano e comunicação: decisões tardias do DPO ou falha na coordenação com a equipe de mergulho podem atrasar ações de mitigação. Consequência: respostas inadequadas a alarmes DP e recuperação.

2 Principais Embarcações Offshore

🎬 Plataforma Byford Dolphin

- Riscos câmara hiperbárica



2 Principais Embarcações Offshore

Oil Spill Recovery Vessel - OSRV:

- Embarcações de prontidão para respostas à emergência;
- Sistemas blindados para evitar produção de faíscas;
- Sistema de combate e detecção a derramamentos de óleo;
- Sistema Fire-Fighting (FiFi) – Definida pela Classe;

**** Resgate à náufragos e reboque de embarcações à deriva.**



2 Principais Embarcações Offshore

Oil Spill Recovery Vessel - OSRV:

- Radares de detecção de manchas
 - Radar + sensores infravermelhos + câmeras ópticas



2 Principais Embarcações Offshore

Oil Spill Recovery Vessel - OSRV:

- Radar (Banda X): Identifica a área geral e direção da mancha de óleo digitalizando o reflexo na superfície do mar. O óleo amortece as ondas do mar, criando áreas mais escuras ou padrões específicos que o radar detecta.
- Infravermelho: Câmeras e sensores medem a temperatura e espessura da mancha de óleo (absorve a luz solar de forma diferente da água, permitindo identificar o "espessamento") - crucial para operações noturnas ou baixa visibilidade.
- Integração Operacional: Sistemas como o Miros Oil Spill Detection ou o Furuno Oil Radar cruzam esses dados para guiar automaticamente o posicionamento da embarcação.

2 Principais Embarcações Offshore

Oil Spill Recovery Vessel - OSRV

- Operações FiFi:
- Embarcações com sistema de emergência de proteção autônoma presente ou ausentes;
- Classes 1, 2 ou 3.



2 Principais Embarcações Offshore

Oil Spill Recovery Vessel - OSRV

- Operações FiFi:
- Classe 1:
 - Sistema básico de combate externo, proteção limitada;
 - Operação manual ou semiautomática;
 - Espuma de baixa expansão;
 - Apoio em incêndios menores;
 - Terminais portuários;
 - Embarcações com função secundária de FiFi.

2 Principais Embarcações Offshore

Oil Spill Recovery Vessel - OSRV

- Operações FiFi:
- Classe 2:
- Sistema avançado de combate externo, maior capacidade operacional;
- Operação automática ou semiautomática;
- Sistema de espuma de baixa expansão de maior capacidade;
- Combate a incêndios de médio e grande porte;
- Plataformas offshore, FPSO`s e terminais marítimos;
- Embarcações com função principal ou de apoio especializado em FiFi.

2 Principais Embarcações Offshore

Oil Spill Recovery Vessel - OSRV

- Operações FiFi:
- Classe 3:
- Sistema de combate de máxima capacidade e alta redundância;
- Operação totalmente automatizada, com sistemas redundantes;
- Sistema de espuma de baixa expansão de alta capacidade e autonomia prolongada;
- Combate a incêndios de grande porte e elevada complexidade; Grandes plataformas offshore, FPSO's, terminais de petróleo e instalações de alto risco;
- Dedicadas ao combate a incêndio (FiFi), com elevada capacidade de resposta.

2 Principais Embarcações Offshore

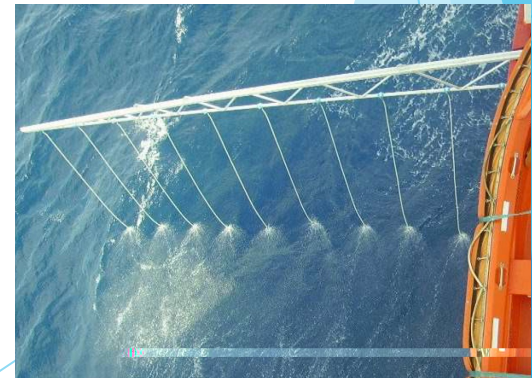
Oil Spill Recovery Vessel - OSRV



2 Principais Embarcações Offshore

Oil Spill Recovery Vessel - OSRV:

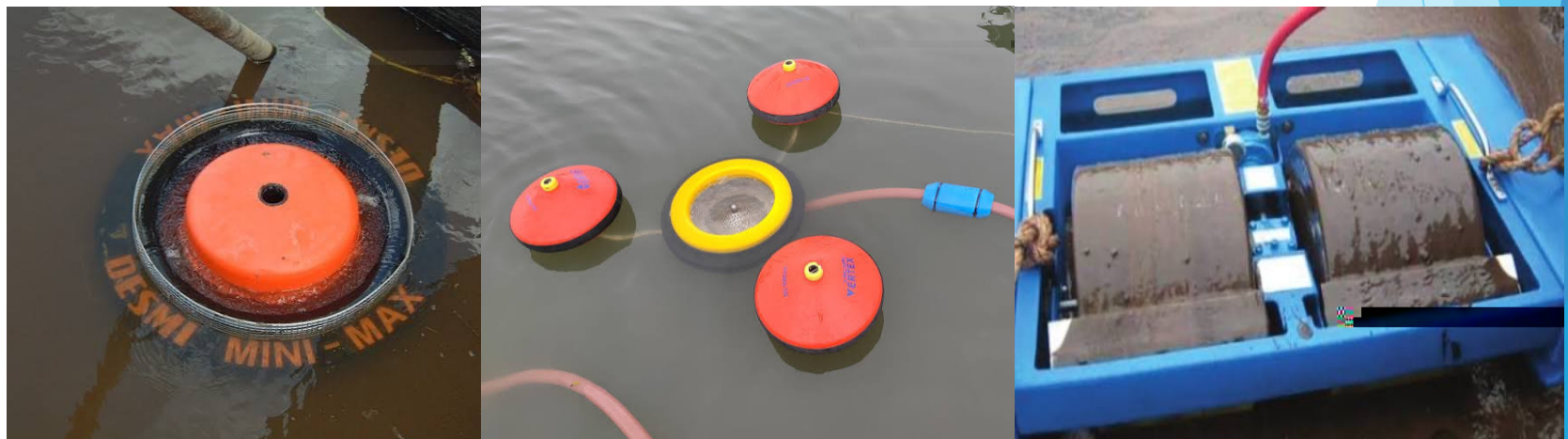
- Operações Derramamento de Óleo:



2 Principais Embarcações Offshore

Oil Spill Recovery Vessel - OSRV

- *Skimmers* para remoção na área contida;
- Equipamentos responsáveis pela sucção da substância nociva;



2 Principais Embarcações Offshore

Oil Spill Recovery Vessel - OSRV

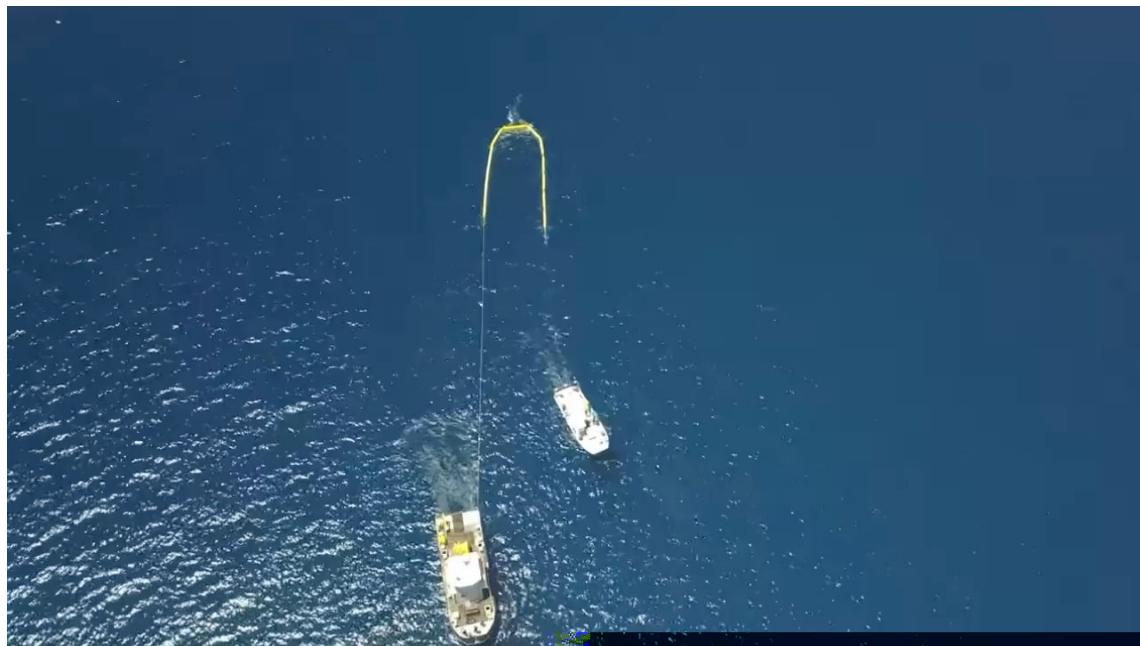
- **Lançamento de barreira:**
- Dotação de barreira para contenção - convés;
- Navegação navega devagar enquanto lança;
- Estratégia “J”, “U” ou “V”;
- Skimmers para remoção na área contida.



2 Principais Embarcações Offshore

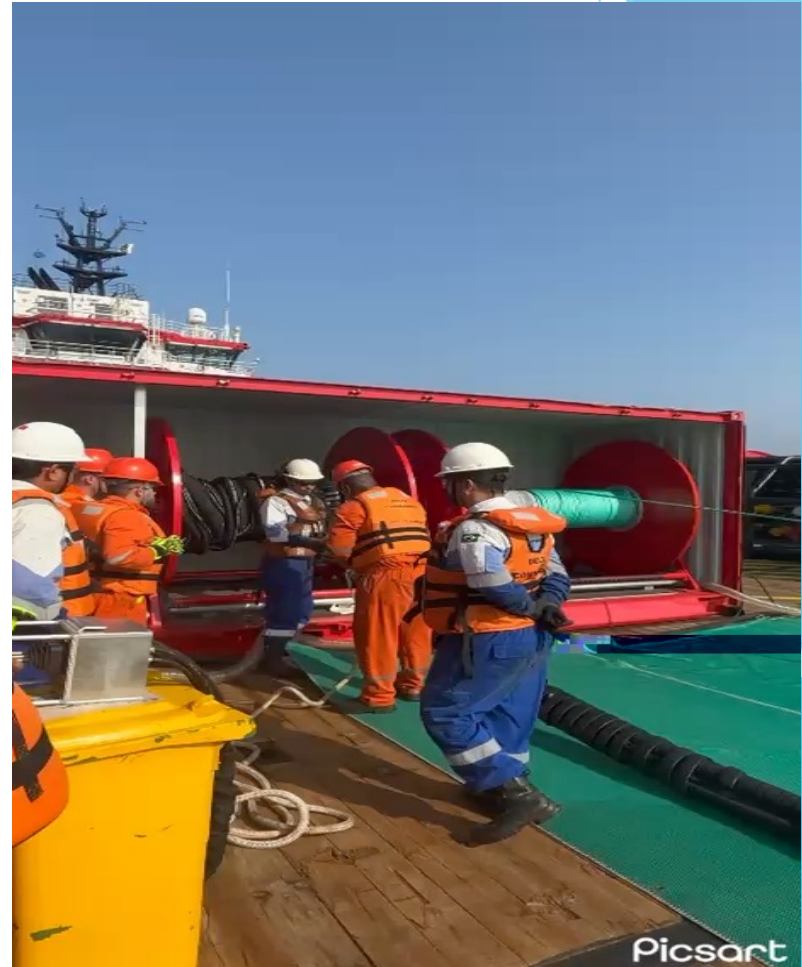
Oil Spill Recovery Vessel - OSRV

- **Lançamento de barreira:**
- Pode ter ou não embarcação de apoio para lançar a barreira – alternativa de lançar com o guincho de popa e/ou guindaste, ou ainda manualmente;



2 Principais Embarcações Offshore

- Lançamento de barreira:



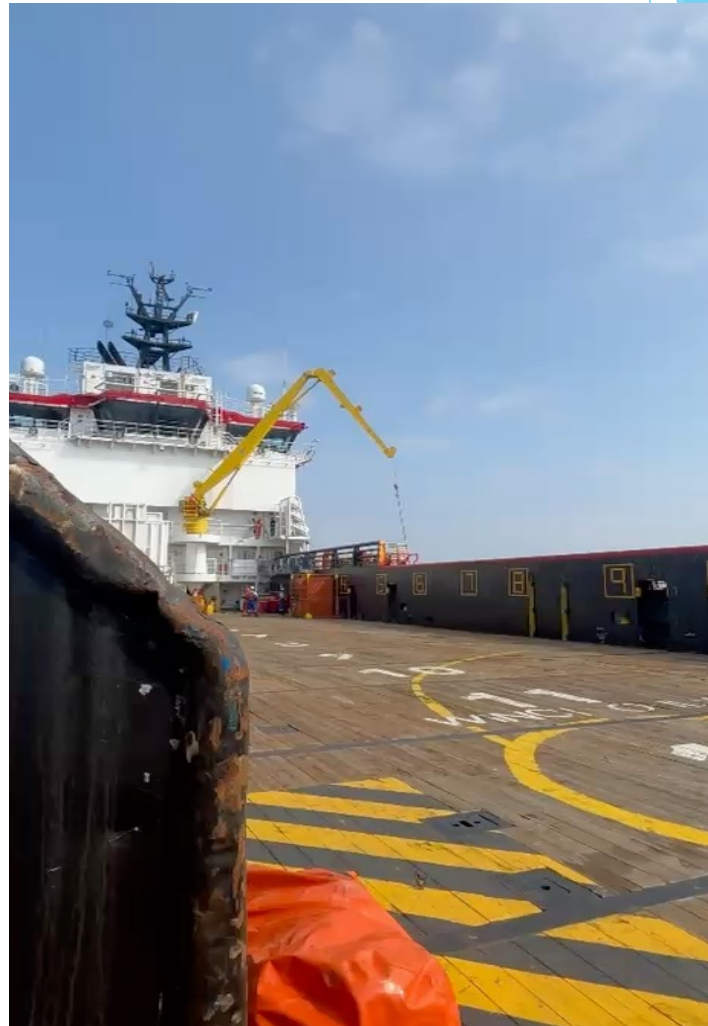
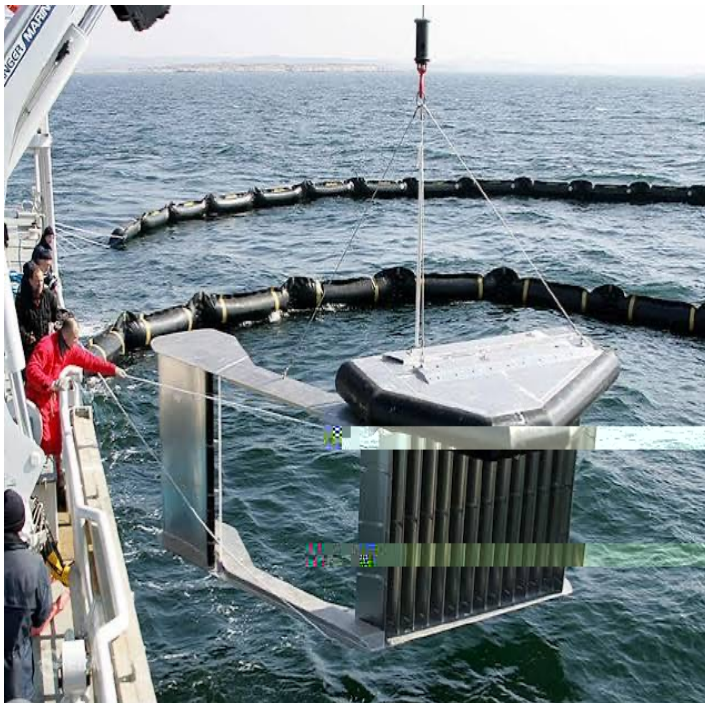
2 Principais Embarcações Offshore

- Lançamento de barreira:



2 Principais Embarcações Offshore

- Lançamento de barreira:
- Boomvane: acessório para “abrir” a barreira.



2 Principais Embarcações Offshore

- Lançamento de barreira:
- Posicionamento do pocket.



2 Principais Embarcações Offshore

- Lançamento de barreira:

Derivador / Drifter buoy:

- Boias de monitoramento lançadas ao mar para rastrear a trajetória de uma mancha de óleo. Elas agem como medidores à deriva e guiam a embarcação para a área de recolhimento.
- Convés principal.



2 Principais Embarcações Offshore

- Lançamento de barreira:

Auxílio de Drones:

- Alguns contratos já exigem a presença de operadores de drones e requerem o equipamento a bordo;
- Garantindo agilidade e assertividade em:
 - Detecção e delimitação da mancha / incêndio;
 - Monitoramento da deriva;
 - Apoio ao lançamento e posicionamento da barreira;
 - Apoio aos skimmers;
 - Monitoramento ambiental e SAR;
 - Registros e avaliação da eficiência.



2 Principais Embarcações Offshore

Navio Sísmico:

- Pesquisa sísmica marítima;
- Prospeção de O&G nas camadas do substrato marinho;
- Velocidades baixas (3-4 nós);

Características:

- Reboque de cabos de 6km de comprimento;
- Boias com luzes nas extremidades dos cabos;
- Equipamentos de tecnologia avançada;
- Embarcação “batedora” / assistente.



2 Principais Embarcações Offshore

Navio Sísmico:

- **Operações:**
- Reboque de fontes de ar comprimido que emitem ondas de baixa frequência que vão até as camadas do substrato marinho e retornam à superfície, sendo captadas por hidrofones presos aos cabos, gerando imagens;
- Similar à funcionalidade de radares e sonares;
- Imagens indicarão os pontos passíveis de possuir reservas de petróleo e gás.

2 Principais Embarcações Offshore

Navio Sísmico:

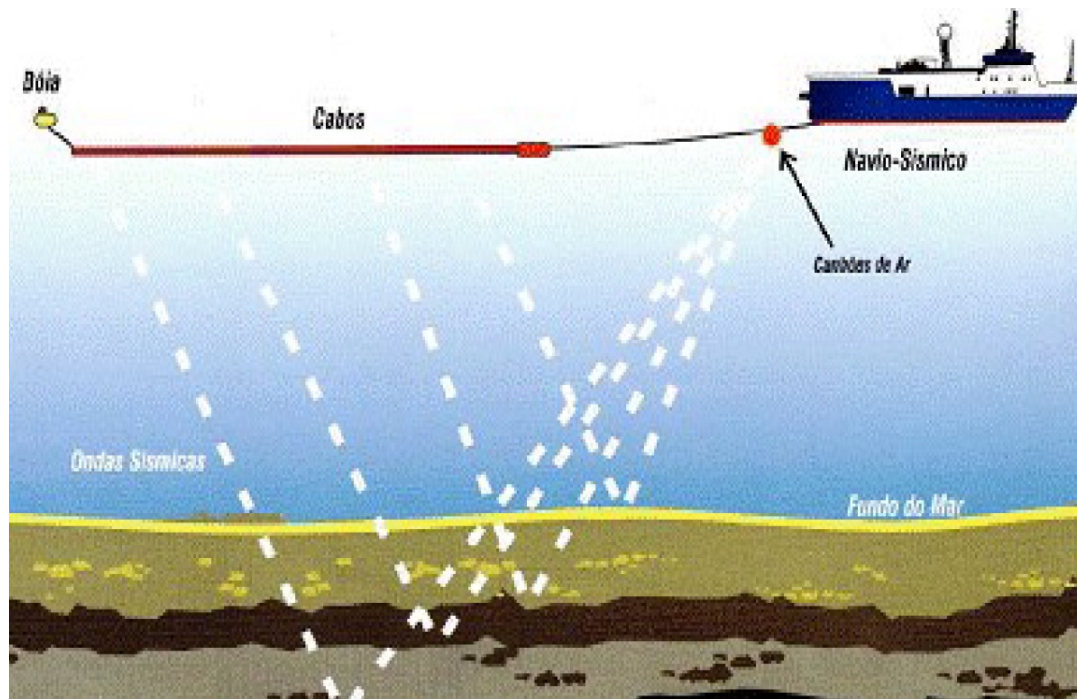
- Operações:
- Manobra restrita;
- Comunicação prévia formal (Aviso aos Navegantes e via VHF);
- Embarcações “batedoras” fornecem assistência com suprimentos;
- Auxilia na segurança da navegação e comunicação;
- Prevenção de acidentes.

2 Principais Embarcações Offshore



2 Principais Embarcações Offshore

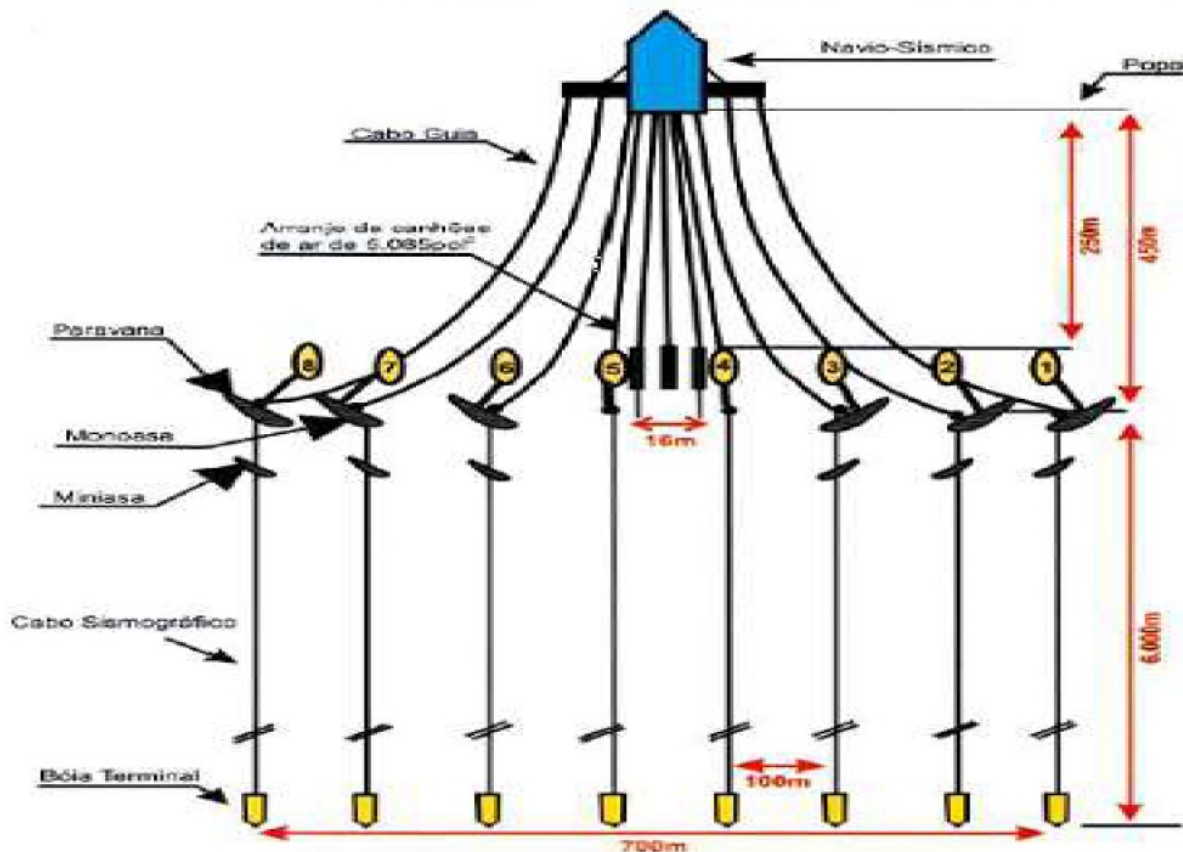
Navio Sísmico:



2 Principais Embarcações Offshore

Navio Sísmico:

Arranjo de Cabos



Navio Aliviador – *Shuttle Tanker*:

- Transporte do petróleo e derivados das FPSO ou FSO;
- Convencional ou DP;

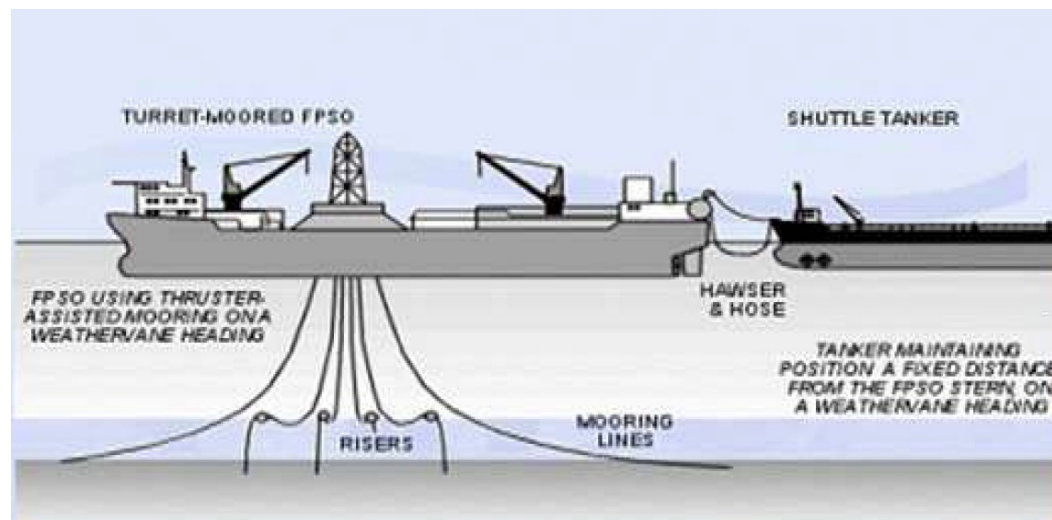
Características:

- Grandes dimensões;
- Tanques de grandes volumes;
- Grande autonomia;
- Capacidade de manobra reduzida;

2 Principais Embarcações Offshore

Navio Aliviador – *Shuttle Tanker* :

- **Operações Convencionais:**
- Luz do dia;
- Depende de embarcações auxiliares para manobra (rebocadores e/ou AHTSs LH);
- Geralmente usam mangote alternativo da U.M.;
- Pode possuir sistema BLS (*Bow Loading System*);



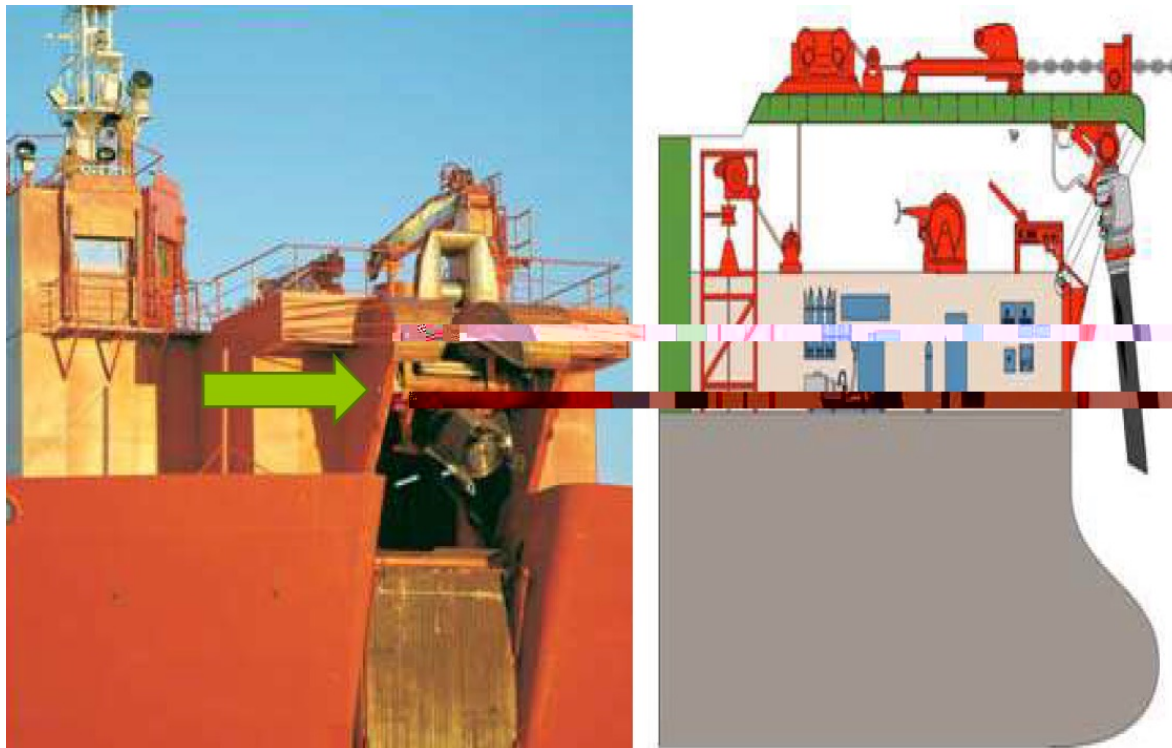
Navio Aliviador – Shuttle Tanker :

- **Sistema BLS (Bow Loading System):**
- Sistema de transferência de óleo pela **proa** pelo mangote principal;
- Todos os aliviadores DP possuem;
- Conexão do mangote principal (maior vazão) de forma segura

2 Principais Embarcações Offshore

Navio Aliviador – *Shuttle Tanker* :

- Sistema BLS (*Bow Loading System*):





2 Principais Embarcações Offshore

Navio Aliviador – *Shuttle Tanker* :

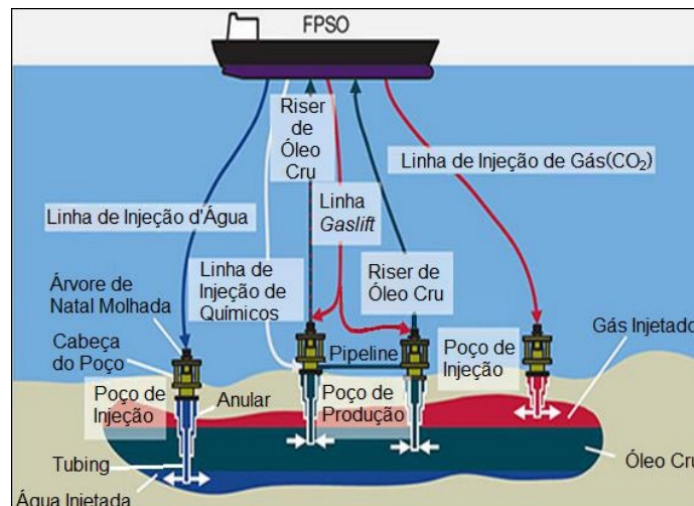
- **Operações Simultâneas com AHTS`s:**
- Pode requerer auxílio de AHTS`s para auxiliar na conexão e desconexão de mangotes de condições de mar grosso;
- Em alguns casos os AHTS`s podem ficar em condição de “stand by” de segurança para operação;
- Em caso de solicitação do Comandante.

Plataforma + Shuttle + AHTS = Comboio

2 Principais Embarcações Offshore

Navio Aliviador – *Shuttle Tanker* :





2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV:

- Embarcações de lançamento de linhas (dutos) flexíveis ou rígidas (com 1 ou mais sistemas de lançamento);
- **Rígidas: Alta vazão / Flexíveis: baixa vazão.**
- Interligação de poços à plataformas de produção e transferência;

Características:

- Carrossel ou cestas / Bobinas;
- Tensionadores;
- Guindastes subsea;
- Torre de lançamento;
- ROV.

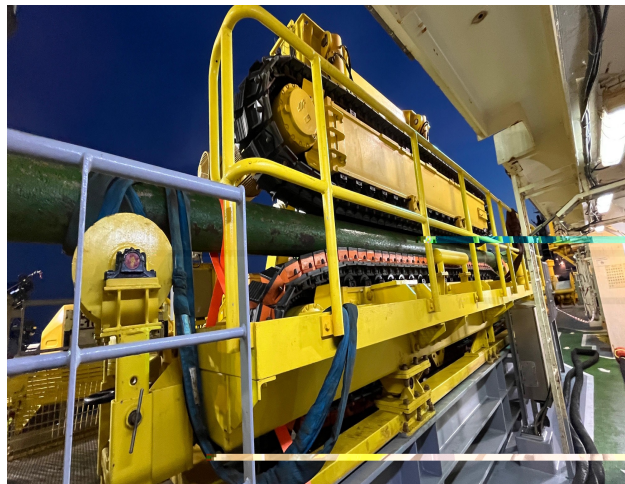


FONTE: INTERNET

2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV:

- Tensionadores de carregamento:
- Ajudam no carregamento da linha vinda de um terminal;
- Constituídos por “lagartas” (tracks - esteira) que pressionam o diâmetro da linha (tensão) de forma uniforme durante o .



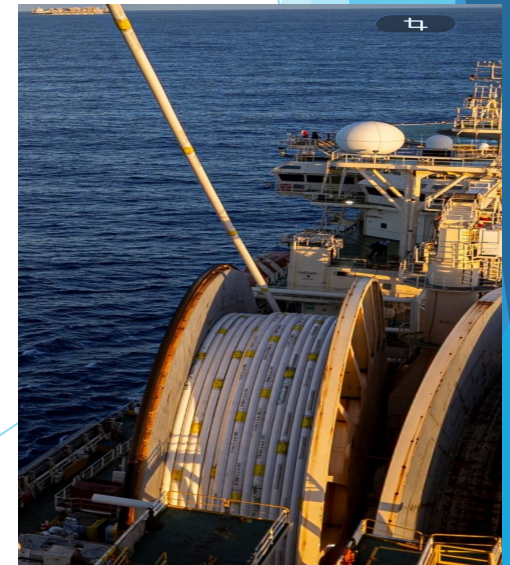
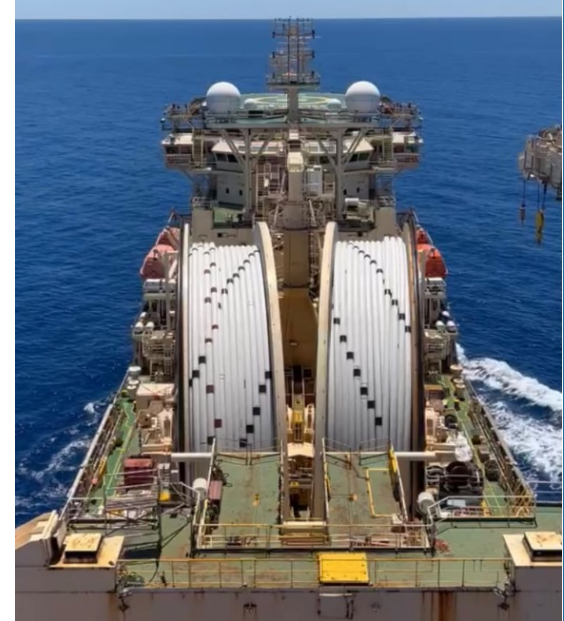
2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV:

Duto Rígido

- Reel:

- Pode ter mais de um Reel de carregamento (“x”);
- Apenas um Reel de lançamento na torre;
- Armazenamento de linhas;
- Carregado pela popa;
- Atracação a “mediterrâneo”;
- Alto custo de operação (mais lento).



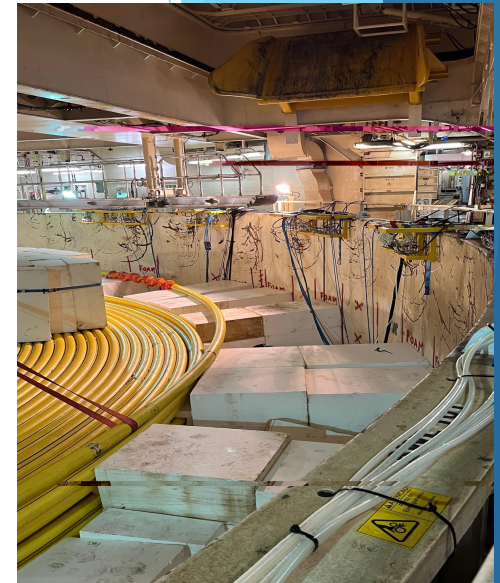
2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV:

Duto Flexível

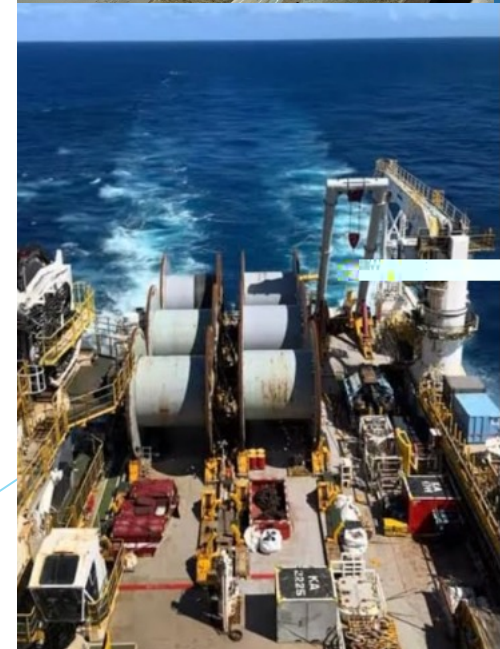
- Carretel / Cestas:

- Armazenamento de linhas flexível;
- Testes Elétricos e de Pressão;
- Geralmente no piso inferior do CNV principal.



- Bobinas:

- Armazenamento e testes de linhas;
- Sobre trilhos;
- CNV principal.

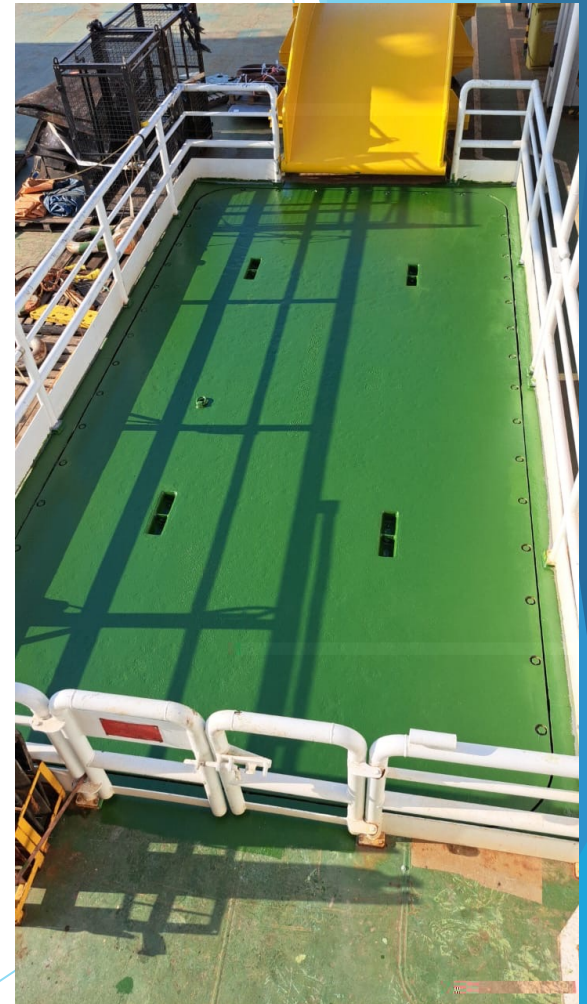


2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV:

- Hatch de carregamento:

- Abertura no piso para permitir armazenamento na Cesta, a partir do porto;
- Pode ser carregado pela lateral ou pela popa (depende do projeto da embarcação);
- Capacidade de armazenamento variável;
- Pode possuir mais de 1 carretel;
- Rampa (Shooter) auxilia no carregamento.

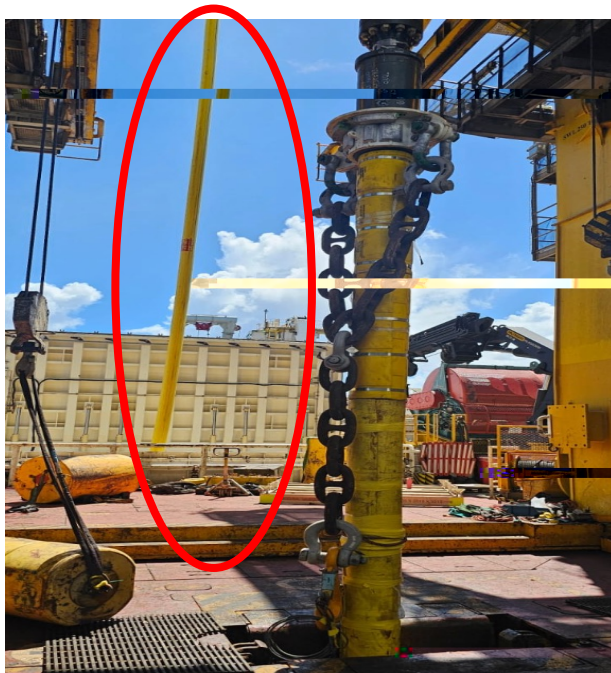


2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV:

- Hatch de lançamento:

- Abertura para permitir lançamento da linha;
 - Próxima à torre de lançamento;
- (depende do projeto da embarcação);



2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV:

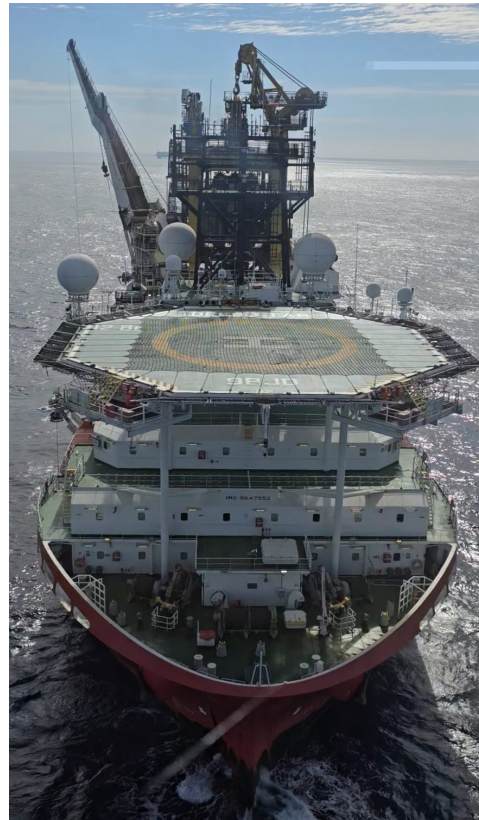
- **Torre de lançamento:**
- Área principal dos PLSVs e assume configurações diferentes de acordo com o método de lançamento;
- Onde se concentram as estações de trabalho para soldagem, tensionadores e “aligners” e “straighteners” (para embarcações de lançamento de dutos rígidos);
- Podem se inclinar de acordo com a lâmina de água de lançamento.



2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV:

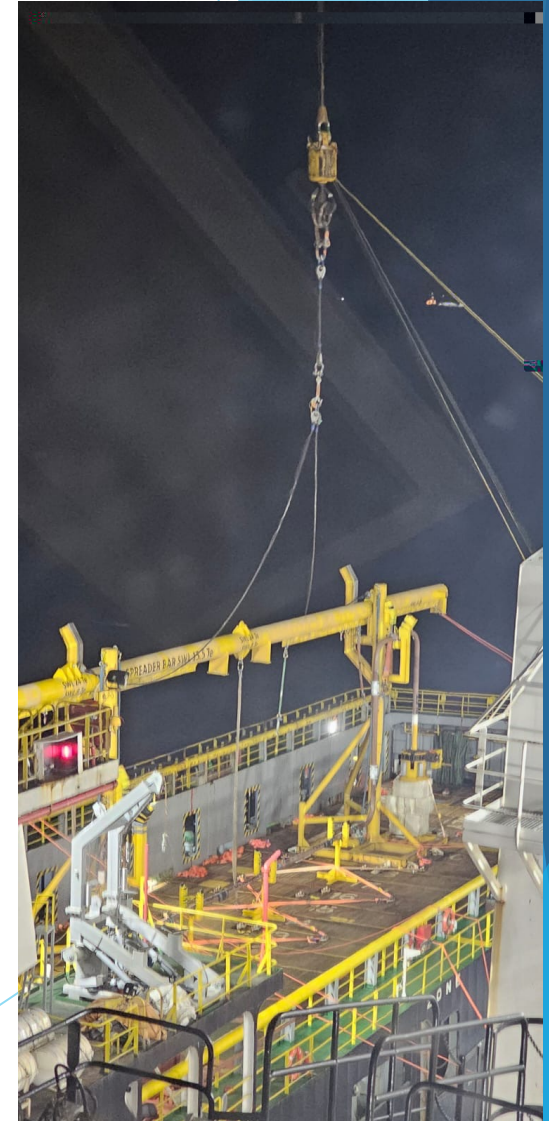
- Torre de Lançamento:



2 Principais Embarcações Offshore

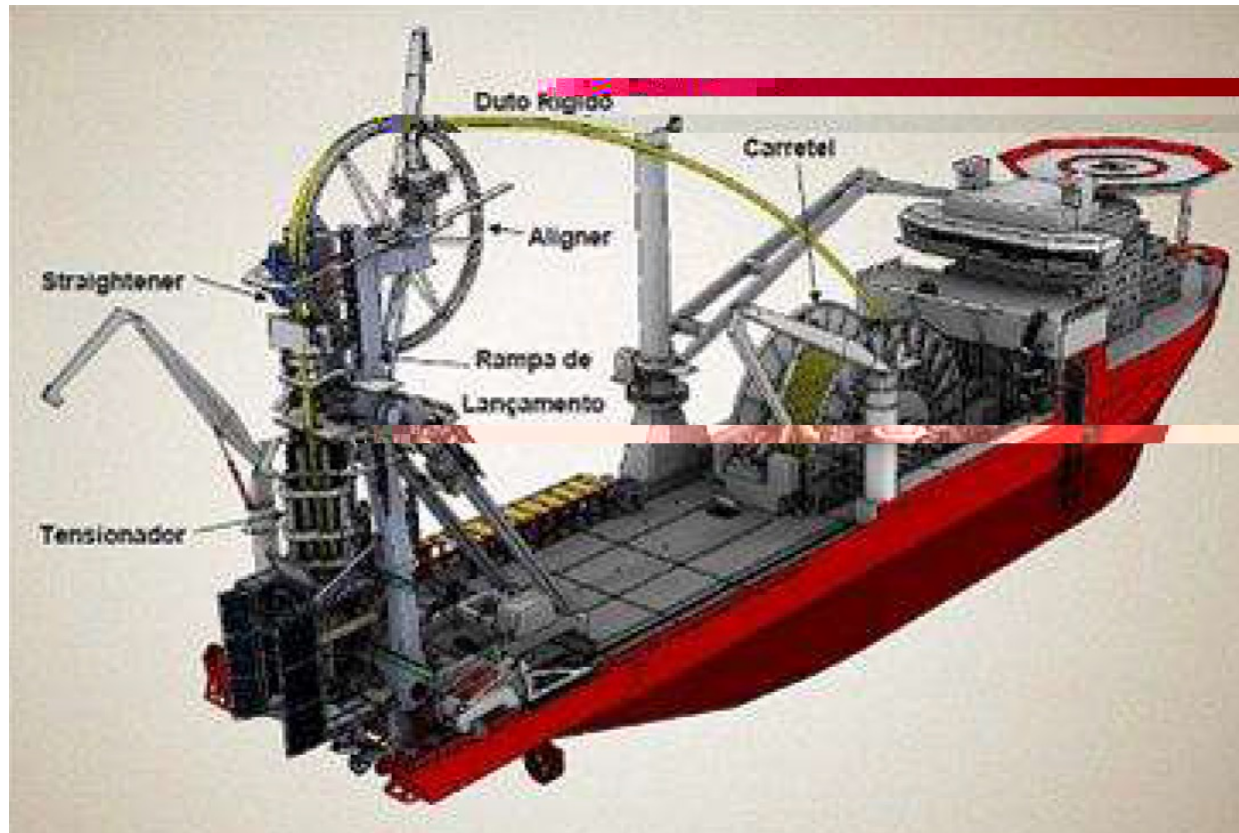
Pipe Laying Support Vessel - PLSV:

- **Guindaste subsea / offshore:**
- Transporte de carga interno e/ou leito marinho;
- AHC.
- Pode haver mais de um;
- Podem contar com sistema de anti-heeling.



2 Principais Embarcações Offshore

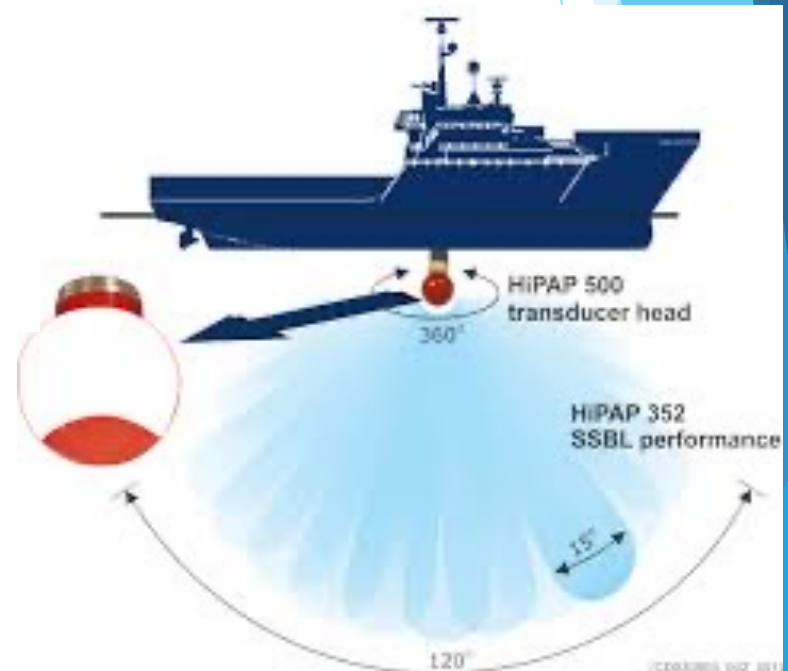
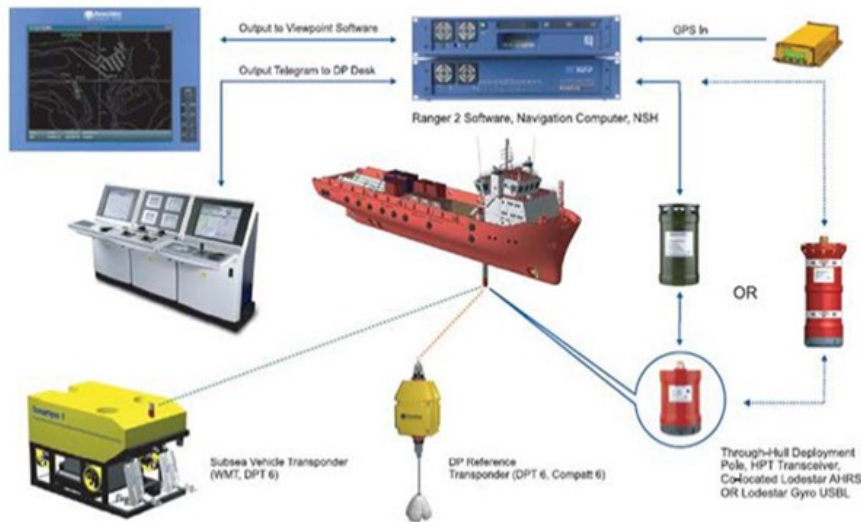
Pipe Laying Support Vessel - PLSV:



2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV:

Sistema Hidroacústico



2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV:

Operações x ROV

- Comunicação;
- Telas de monitoramento;
- Equipe técnica survey x ROV.

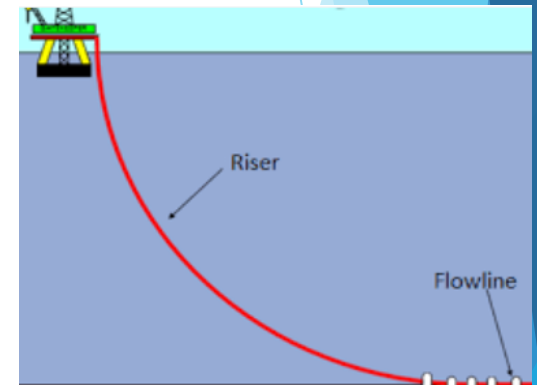


2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV :

- Operações:
- Lançamento de dutos flexíveis (método S-Lay, J-Lay);
- Recolhimento de dutos flexíveis (linha obsoleta em 20 anos).

* “Flowline”: P U.M. ;
* Riser: U.M. X C R F -
.



ONTE: INTERNET

2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV :

- Operações:
- S-Lay:
- Mais rápido. Ideal para águas rasas e médias (até 1500-2000m);
- Montagem tubo na horizontal, na embarcação e forma o “S” até tocar o leito marinho (curvatura ao deixar a embarcação e no fundo);
- Em águas muito profundas o peso do tubo pendurado pode quebrar a linha com a gravidade.

2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV :

- Operações:
- J-Lay:
- Montado na base vertical dentro da torre e desce direto para o mar;
- Mais de 2000m, curva quando toca o leito marinho;
- Processo mais lento e caro;
- Média de 0,15 m/s;
- Necessita de Moonpool.

2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV :

- Operações:
- Linha rígida:
- Lança e navega em velocidade baixa;
- Muito peso no sistema, exigindo muito da potência de propulsão da embarcação;
- Pagando a linha com tensão para evitar deformidades;
- Atenção ao posicionamento DP (IMCA`s);
- Linhas podem vir com tamanho pré-estabelecido ou soldar sessões de linhas no convés para lançamento (mais obsoleto).

2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV

- **Operações:**
- *VCM ou CVD* (conexão vertical direta) – interligação de equipamentos no leito marinho;
- DCVD (desconexão vertical direta);
- *Abandono e recolhimento de linha – deixar / colher linhas abandonadas ou abandono de linhas em caso de emergência (ex. mau tempo, evitando avarias no sistema).*

2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV

- **Operações:**
- *Pull in* – transferência de uma extremidade de uma linha para conexão em uma U.M.;
- *Pull out*;
- SIMOPS com SDSV.



2 Principais Embarcações Offshore

Pipe Laying Support Vessel - PLSV :

- **Operações x Risco:**
- Alta complexidade;
- Sistemas sob tensão;
- Danos ao patrimônio (estruturas submarinas, unidades, etc);
- Danos ambientais;
- Erros humanos (cálculos, angulações, posicionamento seguro, percepção de risco, condições ambientais, etc).