



MARINHA DO BRASIL
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO PARA OFICIAL DE NÁUTICA - APNT



FELIPE FREITAS FIDELIS



**O SURGIMENTO E EVOLUÇÃO DAS EMBARCAÇÕES SUPPLY
NO OBJETIVANDO SEMPRE A MAIOR SEGURANÇA DAS
OPERAÇÕES**

RIO DE JANEIRO
2013

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA

MARINHA DO BRASIL
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALTE. GRAÇA ARANHA



FELIPE FREITAS FIDELIS

**O SURGIMENTO E EVOLUÇÃO DAS EMBARCAÇÕES SUPPLY NO OBJETIVANDO
SEMPRE A MAIOR SEGURANÇA DAS OPERAÇÕES**

Monografia apresentada como parte dos requisitos para a conclusão Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais de Náutica - APNT, ministrado no Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Orientador: Hermann Regazzi Gerk

Rio de Janeiro
2013

FELIPE FREITAS FIDELIS

**O SURGIMENTO E EVOLUÇÃO DAS EMBARCAÇÕES SUPPLY NO OBJETIVANDO
SEMPRE A MAIOR SEGURANÇA DAS OPERAÇÕES**

Monografia apresentada como parte dos requisitos para a conclusão Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais de Náutica - APNT, ministrado no Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Orientador: Hermann Regazzi Gerck

Banca Examinadora (apresentação oral):

Prof. (nome, titulação e instituição)

Prof. (nome, titulação e instituição)

Prof. (nome, titulação e instituição)

Nota: _____

Nota Final: _____

Data da Aprovação: ____/____/____

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado a oportunidade de galgar mais um degrau na minha vida profissional. Agradeço aos meus pais por sempre estarem do meu lado me dando incondicional apoio em todos os momentos, sendo de fundamental importância para superar mais este obstáculo com êxito. Agradeço também a minha noiva pelas palavras carinhosas e motivadoras que sempre esteve pronta a me dar nessa minha etapa da vida. Agradeço a BRAM OFFSHORE que contribuiu para o meu desenvolvimento profissional. Agradeço aos professores do curso que sempre buscaram alternativas para tornar o curso mais didático possível.

RESUMO

Este trabalho trata do surgimento e evolução das embarcações criadas para suprir as Unidades Marítimas, conhecidas como embarcações *supply*, que acompanharam a descoberta e o crescimento da produção do petróleo em mar aberto, ou seja, no meio chamado de *offshore*. O enfoque será a evolução deste tipo de embarcação tendo como objetivo sempre obter uma maior segurança durante suas operações. Esta segurança foi traduzida primeiramente com os equipamentos que foram implantados nestas embarcações aumentando em muito sua capacidade de manobra e posteriormente na sua adequação às resoluções da *International Maritime Organization* (IMO) que vieram para tentar manter um padrão tanto nas construções, quanto nas operações e práticas seguras a bordo das embarcações *supply*.

Palavras-chave: Embarcações Supply. Evolução. Práticas Seguras. Segurança.

ABSTRACT

This study deals with the emergence and evolution of vessels designed to supply the Offshore Units, known as supply vessels which accompanied the discovery and growth of oil production in the open ocean, in other words, at offshore area. The focus that was taken was the evolution of this type of vessel aiming always for greater safety during operations. This safety was first translated into equipment that were deployed in these vessels greatly increasing its maneuverability and later in the resolutions of the IMO (International Maritime Organization) who came to try to maintain a high standard in both constructions, as in operations and safe practices on board of the supply vessels .

Keywords: Supply Vessels. Evolution. Safe Practices. Safety .

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Campo de Petróleo de Summerland , próximo a Santa Barbara – Califórnia por volta de 1910
- Figura 2:** Lago Maracaibo – Venezuela
- Figura 3:** Rig 16 – Primeira estrutura offshore do mundo – 1947
- Figura 4:** Plataforma P-1 no Campo de Garicema em Sergipe
- Figura 5:** Ebb Tide- Primeira embarcação supply no mundo
- Figura 6:** Brasil IV – Uma das primeiras embarcações importadas por uma empresa privada brasileira.
- Figura 7:** Embarcação utilizando o Sistema de dois Hélices e dois Lemes
- Figura 8:** Ilustração demonstrando o movimento lateral de uma embarcação utilizando o Sistema de dois Hélices e dois Lemes
- Figura 9:** Mostrando um Bow Thruster e seu respectivo símbolo
- Figura 10:** Mostrando um propulsor azimutal rebatível (Imagem 1) sendo também utilizado como tunnel thruster (Imagem 2)
- Figura 11:** Propulsor do Tipo Z-Drive
- Figura 12:** Propulsor do Tipo L-Drive
- Figura 13:** Console de um Sistema de Posicionamento Dinâmico
- Figura 14:** Bourbon Orca: Primeira embarcação a utilizar a proa X-Bow
- Figura 15:** Ilustração mostrando o impacto de uma onda em uma proa X-Bow (a esq.) e em uma proa comum (a dir.)
- Figura 16:** Suspiro de Tanque
- Figura 17:** Curva de Estabilidade Estática para Embarcações Supply
- Figura 18:** Dispositivo de alívio de pressão de tanques
- Figura 19:** Rota de Fuga em uma Embarcação Supply
- Figura 20:** Esticador para tencionar corrente. Muito usado na amarração de carga nas Embarcações Supply
- Figura 21:** Cesta de Movimentação de Pessoal

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	9
1	SURGIMENTO DAS EMBARCAÇÕES SUPPLY	10
1.1	Surgimento do Segmento Offshore no cenário Mundial	10
1.2	Surgimento do Offshore no Brasil	12
1.3	Surgimento das Embarcações Supply	12
1.4	Chegada das Embarcações Supply no Brasil	13
2	NOVOS EQUIPAMENTOS IMPLANTADOS NAS EMBARCAÇÕES SUPPLY	16
2.1	Sistema de dois Hélices e dois Lemes	16
2.2	Bow Thruster	18
2.3	Stern Thruster	19
2.4	Propulsão Azimutal.	20
2.5	Sistema de Posicionamento Dinâmico	22
2.6	Proa X-Bow	23
3	RESOLUÇÃO IMO A.469 (XII) -1981- GUIA PARA PROJETO E CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES SUPPLY	26
3.1	Criação, Recomendação e Aplicação	26
3.2	CrITÉrios para Construção	27
3.3	Curva de Estabilidade Estática	28
4	RESOLUÇÃO IMO A.673 (XVI) – 1989 – GUIA PARA TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE SUBSTÂNCIAS LÍQUIDAS PERIGOSAS E NOCIVAS EM GRANEL POR EMBARCAÇÕES SUPPLY	29
4.1	Recomendação e Aplicação	29
4.2	Segregação de Carga	29
4.3	Requisitos de projeto e Construção	30
4.4	Estabilidade e Localização dos Tanques	31
4.5	Requisitos para Evitar Poluição	31
4.6	Proteção Pessoal	32
4.7	Precauções Operacionais	32
5	RESOLUÇÃO IMO A.863 (XX) – 1997 – CÓDIGO PARA PRÁTICA SEGURA DE TRANSPORTE DE CARGA E PESSOAS POR EMBARCAÇÕES SUPPLY NO OFFSHORE	33
5.1	Propósito	33
5.2	Movimentação de Carga	33
5.2.1	Pré-Requisitos Básicos	33

5.2.2	Planejamento	34
5.2.3	Estivagem e Peação (Amarração da Carga)	35
5.2.4	Equipamento de Proteção Individual	35
5.3	Cargas em Granel	36
5.4	Comunicação	36
5.5	Transferência de Pessoas	36
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

INTRODUÇÃO

Com o surgimento da exploração de petróleo no meio offshore e seu grande crescimento em um curto espaço de tempo, foi necessária a criação de embarcações que fossem desenvolvidas especificamente para suprir estas Unidades Marítimas que foram surgindo cada vez mais distantes de terra. À medida que esta atividade ia se expandindo, estas embarcações foram recebendo equipamentos que aumentariam seu poder de manobra e conseqüentemente tornaria o seu serviço mais seguro. Paralelamente a isso, foram criadas resoluções com o objetivo de padronizar os projetos para construção, operação, assim como a prática segura a bordo destas embarcações.

Este trabalho trata justamente do nascimento das embarcações supply e seu desenvolvimento sempre focando a maior segurança da embarcação e seus tripulantes. No capítulo I será feito um breve resumo do surgimento do segmento offshore no mundo e no Brasil, assim como o surgimento das embarcações supply internacionalmente e nacionalmente. No capítulo II, será falado sobre os equipamentos que foram sendo instalados nestes tipos de embarcações, suas definições e vantagens que vieram para dar mais segurança nas operações. No Capítulo III, será abordada a Resolução da IMO A.469 (XII) de 1981 que trata sobre um guia para projeto e construção de embarcações supply, explicando os motivos de sua criação, tratando também da sua recomendação e aplicação, além de abordar critérios de construção e estabilidade. No Capítulo IV será abordado sobre a resolução da IMO A.673 (16) de 1989 que estabelece requisitos para embarcações supridoras que transportam produtos perigosos e nocivos, abordando sua aplicação tanto no âmbito da construção quanto na área operacional. Já no capítulo V, será abordado a resolução da IMO A.863(20) de 1997 que tem como objetivo padronizar as práticas seguras dentro das embarcações supply. Será apresentado também, sua aplicação e várias medidas que devem ser tomadas para fainas como movimentação de carga e pessoas e transferência de granel a fim de tornar as operações o mais seguro possível.

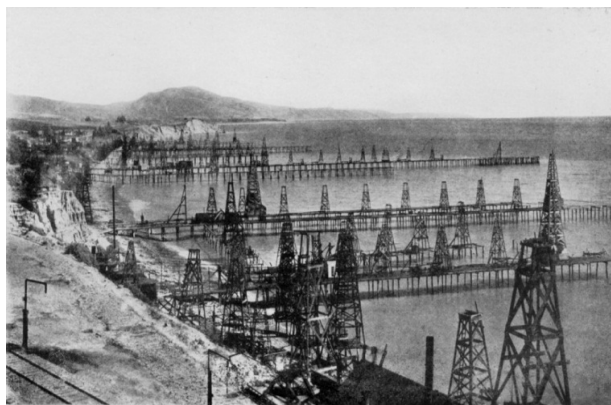
1 SURGIMENTO DAS EMBARCAÇÕES SUPPLY

Desde 1910, quando se passou a utilizar plataformas de exploração de petróleo sobre o mar já se pensava na utilização de algum tipo de embarcação capaz de realizar o suprimento das mesmas. Este pensamento ficou ainda mais forte depois da implantação de tecnologias para perfuração em águas profundas por volta de 1947, dando impulso ao surgimento das primeiras embarcações supply no início dos anos 50. Já no Brasil, o início da produção de petróleo no meio offshore se deu apenas em 1968 e as primeiras embarcações supply chegaram no país no início dos anos 70.

1.1 Surgimento do Segmento Offshore no Cenário Mundial

Por volta de 1910, uma empresa americana localizada na Califórnia chamada “Union Oil” passou a utilizar Plataformas Palafitas sobre o mar, que nada mais eram do que construções de estacas de madeira utilizadas para perfurar e produzir em águas muito rasas e bem próximas de terra já que necessitavam tocar o fundo do mar para operar e extrair o Petróleo. Porém os impactos ambientais causados por este tipo de plataforma eram enormes, haja vista que as torres também eram de madeira e o sistema de perfuração era por percussão, que consistia em cabos que subiam e desciam na torre como um bate estaca.

Figura 1: Campo de Petróleo de Summerland , próximo a Santa Barbara – Califórnia por volta de 1910



Fonte: www.blogmercante.com

Pouco tempo depois, com a descoberta do “Lago Maracaibo” na Venezuela por grandes corporações americanas, deu-se a primeira aglomeração de plataformas tipo jaqueta, que apesar de também operarem em águas muito rasas, fixas ao chão e muito próximas a terra, já eram feitas de

metal. Estas unidades eram improvisadas e construídas manualmente, peça por peça e parafuso por parafuso. Não havia qualquer preocupação com o meio ambiente, tão pouco existia licença ambiental e cumprimento a regras e normas.

Figura 2: Lago Maracaibo – Venezuela



Fonte: www.blogmercante.com

Apenas em 1947, por volta do fim da Segunda Guerra Mundial, que se deu a primeira perfuração realmente “offshore”. A empresa Kerr-McGee Oil perfurou um poço a 10,5 milhas da costa da Louisiana no Golfo do México. A tecnologia usada já era a de águas profundas para a época, apesar de a profundidade ser de apenas 18 pés (5,48 metros). Este primeiro campo denominado de “Ship Shoal Block 28”, do qual se produziu petróleo até 1996. A primeira Unidade Offshore foi chamada de “Rig 16”. Após o sucesso deste primeiro projeto, novos tipos de plataformas realmente autônomas surgiram e o desenvolvimento destas Unidades persiste até os dias atuais. Como se pode perceber, os Estados Unidos foi o grande precursor da extração de petróleo no meio offshore. Isso explica a grande presença de empresas e trabalhadores norte americanos neste meio no Brasil e no Mundo.

Figura 3: Rig 16 – Primeira estrutura offshore do mundo – 1947



Fonte: www.blogmercante.com

1.2 Surgimento do Offshore no Brasil

Apenas em 1968, na Bacia de Sergipe, Campo de Guaricema, deu-se início a atividade de exploração de Petróleo no meio offshore no Brasil. Eram usadas plataformas fixas de aço, cravadas no solo através de estacas em laminais d'água de cerca de 30 metros. Estas Unidades eram do tipo padrão com pequenas variações que consistia em uma formação de quatro pernas, convés duplo, guias para até seis poços, sistema de teste de poços e de segurança. A primeira Unidade construída no Brasil foi a P-1, que foi feita no Estaleiro Mauá.

Figura 4: Plataforma P-1 no Campo de Guaricema em Sergipe



Fonte: www.clickmacae.com.br

Com o início da exploração em Alagoas, Rio Grande do Norte e Ceará, a Petrobras decidiu desenvolver projetos próprios de plataformas que atendessem às características de desenvolvimento dos campos. Em 1975, com o desenvolvimento de campos no estado do Rio Grande do Norte, a Petrobras passou a utilizar plataforma de concreto gravitacional explorando em laminais d'água de até 50 metros.

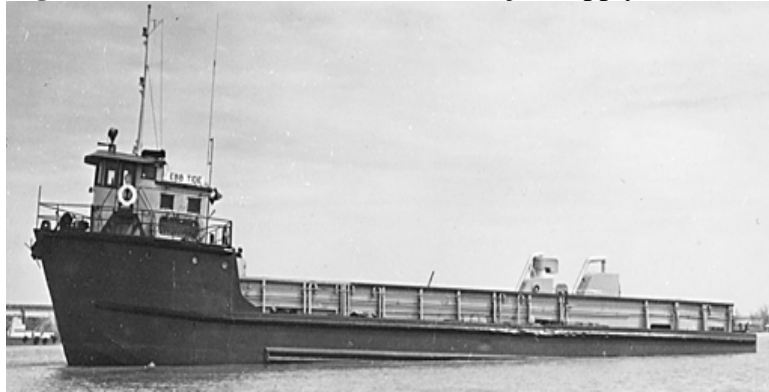
Em 1974, houve a primeira descoberta de Petróleo na Bacia de Campos, que passaria a ser a maior bacia Petrolífera do país até os dias atuais. Porém apenas em 1977 que se deu início às operações nesta área, sendo o primeiro campo fora do Nordeste. A atividade começou no Campo de Enchova, com uma lâmina d'água de 120 metros. A partir daí, novos conceitos e tecnologias para exploração de Petróleo no meio offshore foram e ainda continuam surgindo.

1.3 Surgimento das Embarcações Supply

As embarcações Supply surgiram no início dos anos 50 nos Estados Unidos, mais precisamente no Golfo do México. No início eram usados traineiras, rebocadores portuários e antigas balsas de desembarque de tropas utilizadas na segunda guerra mundial para dar suporte as

plataformas, que consistia no transporte de carga e pessoas. Porém estes tipos de embarcações eram muito lentas, desajeitadas, não podiam carregar grande quantidade de carga e tinham capacidade de manobra muito restrita. Em 1955, surgiu o “Ebb Tide” que vinha a ser a primeira embarcação construída especificamente para atender as plataformas do setor offshore.

Figura 5: Ebb Tide- Primeira embarcação supply no mundo



Fonte: www.Bolgmercante.com

Estas primeiras embarcações de apoio as plataformas que surgiram já possuíam acomodações a vante e um extenso convés a ré, o que proporciona uma grande área e uma ótima posição para que sejam colocadas e retiradas as cargas das unidades marítimas. Existia uma passagem convés abaixo que ligava toda a embarcação e as chaminés eram a meia nau e um pouco acima do Convés. Nesta época, as embarcações ainda eram de pequeno porte, não possuíam silos para transporte de granéis e as máquinas eram de pequeno porte e pouco potentes. Tinham tanques de consumo (água e óleo) pequenos e conseqüentemente tinham baixa autonomia.

Nos próximos quinze anos, com a descoberta de novos campos de petróleo em várias partes do mundo e as plataformas ficando cada vez mais longe do litoral, estes tipos de embarcações foram se tornando cada vez mais especializadas, capazes de serem mais velozes, comportarem mais carga e enfrentarem qualquer tipo de mar. Em 1970, no Mar do Norte começaram a surgir os suplidores de emprego geral, que eram capazes de transportar carga no convés e outros insumos como: água industrial, produtos químicos e combustível em maior quantidade. A partir daí novos equipamentos e regulamentações foram sendo criados sempre com o intuito de tornar as embarcações mais seguras para este tipo de operação.

1.4 Chegada das Embarcações Supply no Brasil

Com a política agressiva de exploração de petróleo adotada pela Petrobrás no início da década de 70, era necessário dar início a utilização de embarcações especializadas no Serviço de

Apoio Marítimo. Para disputar este novo mercado que surgia, empresas de navegação estrangeiras com suas frotas começaram a se instalar no país e a primeira delas foi a “Astromarine”. Em 1970, uma subsidiária da Sea Horse dos Estados Unidos já gerenciava mais de vinte embarcações que estavam afretadas para a Petrobrás. Apenas dois anos mais tarde, foi criada a primeira empresa brasileira de Apoio Marítimo, a “H Dantas Serviços Marítimos”, que era um braço da empresa que já operava na Cabotagem. No final de 1972, a Petrobrás importou as primeiras 13 embarcações que operariam com bandeira brasileira. Essas embarcações foram : Altaneira, Alegrete, Apucarana, Aracati, Parati, Parintins, Penedo, Alagoinhas, Roncador, Resplendor, Registro, Resende e Renascença. Destas, 4 foram construídas em um estaleiro japonês e o restante nos Estados Unidos.

Em 1973, a resolução 4.383 da SUNAMAM (Superintendência Nacional da Marinha Mercante) classificava o apoio marítimo como navegação de cabotagem, portanto exclusiva da bandeira nacional, lançando as bases para a nacionalização do setor. Logo após, a SUNAMAM autorizou a criação da primeira empresa brasileira a operar especificamente no Apoio Marítimo, a SATRO. Em 1975, a Petrobrás deu mais um passo para a consolidação da frota nacional de Apoio marítimo que foi a encomenda de mais 15 embarcações para estaleiros estrangeiros, além de mais 13 para serem feitos no país, distribuídos entre os seguintes estaleiros brasileiros : sete para Estanave, três para o Estaleiro MacLaren e mais três para o estaleiro Inconav.

Em 1975, foi fundada a empresa “Astromarítima”, que veio a se destacar muito nas operações das embarcações da Petrobrás e posteriormente também como armadora. Esta, juntamente com a “Empresa de Navegação Norsul” eram as responsáveis pela grande maioria das operações das embarcações da Petrobrás, sendo que cada uma destas empresas eram responsáveis por 12 delas.

Em 1977, deu-se a primeira importação de embarcações estrangeiras por uma empresa nacional privada, a “Delba Marítima.”. Ainda este ano, foi criada a ABEAM (Associação Brasileira das Empresas de Apoio Marítimo) que tinha como objetivo trabalhar em conjunto com os órgãos governamentais na organização estrutural do Apoio Marítimo no país.

Figura 6: Brasil IV – Uma das primeiras embarcações importadas por uma empresa brasileira



Fonte: www.abeam.org.br

Apenas em 1979, começaram a entrar em operação as primeiras embarcações construídas em estaleiros nacionais. A primeira delas foi a “Sabaúma”, construída pelo estaleiro Estavane. Dois anos mais tarde, a Petrobrás resolveu privatizar sua frota, consolidando seu propósito de fortalecer a iniciativa privada brasileira. Os anos seguintes foram sempre de expansão, principalmente da frota nacional, sendo o Brasil hoje capaz de produzir embarcações das mais modernas do mundo dentro deste segmento.

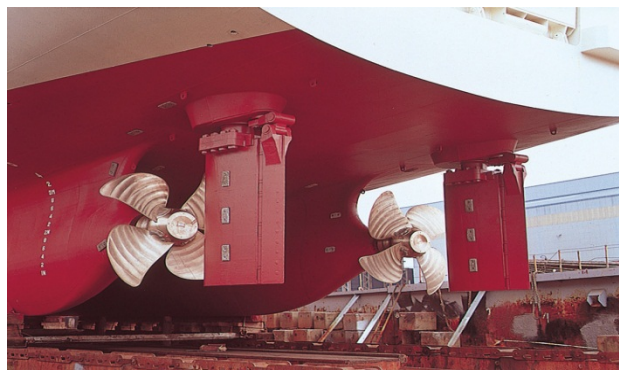
2 NOVOS EQUIPAMENTOS IMPLANTADOS NAS EMBARCAÇÕES SUPPLY

Devido ao tipo de operação executada pelas embarcações supply, em que são exigidas grandes capacidades de manobrabilidade já que as mesmas são obrigadas a se aproximar, afastar e manter posição próximas a Unidades Marítimas em mar aberto sobre influência de corrente e vento, vários recursos foram implantados a fim de que estas operações sejam feitas de maneira mais segura e eficaz possível.

2.1 Sistema de dois Hélices e dois Lemes

Este foi o primeiro recurso a ser utilizado pelas embarcações supply para aumentar a manobrabilidade e conseqüentemente dar mais segurança nas operações offshore. Consiste na embarcação ter dois motores de combustão principais, cada um com seu eixo e propulsor, além de depois de cada hélice, haver um leme em cada (ambos os equipamentos deverão ter as mesmas características). Suas principais características são a repartição da carga, a redução da possibilidade de trepidação, além da redução da curva de giro através da inversão do sentido dos propulsores (um a vante e outro a ré) e a capacidade de mover a popa lateralmete.

Figura 7: Embarcação utilizando o Sistema de dois Hélices e dois Lemes



Fonte: www.khi.co.jp – Site do estaleiro kawasaki Heavy

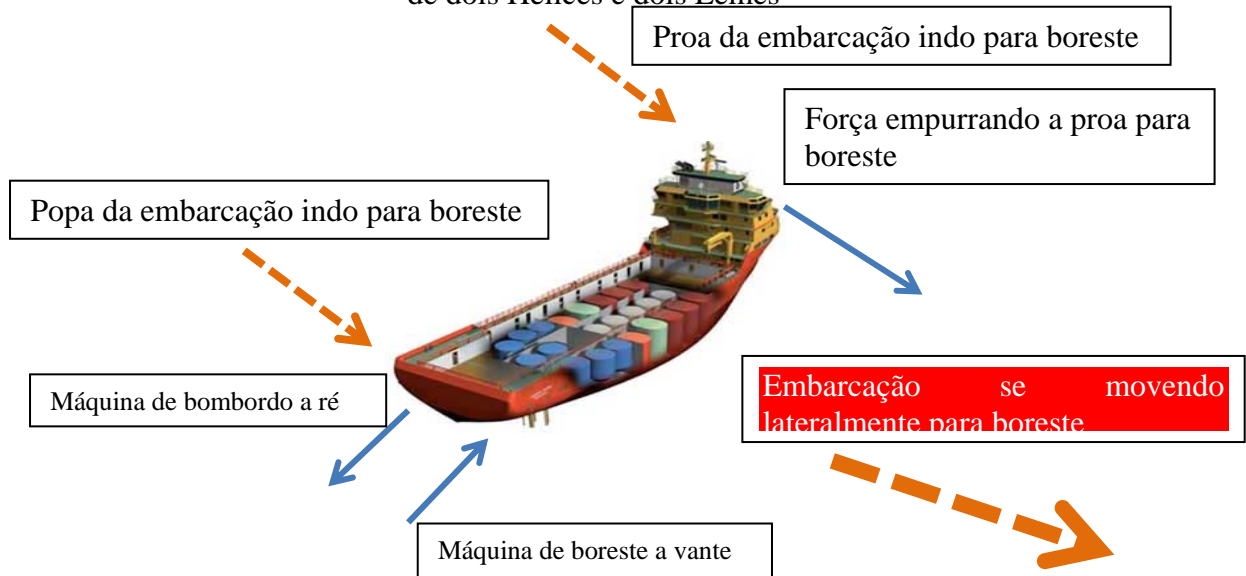
Uma embarcação equipada com este sistema, é capaz de realizar giros em uma área muito pequena trabalhando com uma máquina a vante e outra a ré. Se a máquina de boreste for colocada a vante e a de bombordo a ré a embarcação guinará para bombordo e no caso contrário, com a máquina de boreste colocada a ré e a máquina de bombordo colocada a vante a embarcação guinará para boreste. Se o executor da manobra estiver muito familiarizado com a embarcação de modo a colocar força suficiente nas duas máquinas capazes de se anular no sentido vante e ré, a embarcação é capaz de girar praticamente em torno do seu próprio eixo. Logicamente que como

os propulsores são mais eficientes a vante do que a ré, isto terá que ser compensado na hora do giro.

Este sistema também pode ajudar a embarcação a se mover lateralmente, desde que haja na proa outra força empurrando na mesma direção que pode ser por exemplo a corrente do mar ou rio ou um cabo de amarração no caso de uma faina de atracação. Na figura abaixo vamos simular um caso em que a embarcação tenha que realizar um movimento lateral para boreste a fim de realizar uma hipotética manobra de atracação. Podemos considerar que a força que está sendo feita na proa da embarcação é causada por um cabo de amarração que já foi passado e está sendo constantemente tensionado ou pela própria corrente que está na direção da seta tracejada alaranjada, considerando que o porto esteja em um rio por exemplo.

Nota-se que a máquina de boreste esta sendo acionada para vante e a de bombordo para ré, fazendo com que a popa da embarcação se mova para boreste. Considerando que a embarcação esteja praticamente parada, a ação dos lemes não serão muito efetivas porém podem ser consideradas. Como a máquina de boreste está para vante, o seu respectivo leme esta sofrendo com a ação da descarga. Neste caso, se o leme de boreste estiver para bombordo, isso ajudará a empurrar a popa para boreste. Já a máquina de bombordo está para ré, fazendo com que seu respectivo leme não sofra influência da descarga. Neste caso, o mesmo sofrerá influência apenas da corrente que está perpendicular a embarcação. Sendo assim, deixando-o a meio ajudará a empurrar a popa para boreste.

Figura 8: Ilustração demonstrando o movimento lateral de uma embarcação utilizando o Sistema de dois Hélices e dois Lemes



Fonte: Fidelis, Felipe - 2013

Logicamente que neste caso a força lateral da popa será diferente devido a potência dos motores produzir um vetor de força que pode ser muito maior ou menor do que o vetor produzido na proa. Essa desigualdade terá que ser ministrada pelo responsável pela manobra, dando a quantidade de máquina suficiente para mover a popa sem que a embarcação sofra grandes variações de proa. Este exemplo serve para mostrar como este Sistema de dois Hélices e dois Lemes podem ser de grande ajuda em algumas operações envolvendo embarcações supply.

2.2 Bow Thruster

O segundo recurso a ser incorporado nas embarcações supply foi o “BOW THRUSTER”. A palavra inglesa “thruster” significa impelidor, ou seja, é um equipamento auxiliar lateral localizado na proa que tem como objetivo melhorar a manobrabilidade das embarcações.

Um Bow Thruster típico é formado por um hélice lateral embutido dentro de um pequeno túnel no casco da proa (bow=proa) localizado um pouco abaixo da linha d’água (alguns preferem utilizar o termo “tunnel thruster” para este caso). Este hélice pode ser acionado por um motor elétrico ou hidráulico. Dependendo do tamanho, as embarcações podem ter até dois Bow Thrusters. As duas grandes vantagens do Bow Thruster que se pode notar com frequência são:

- 1) É localizado na parte de vante extrema da embarcação proporcionando uma efetividade muito grande, ou seja, em uma guinada com baixa velocidade utilizando o Bow Thruster, é fácil perceber que o centro de rotação da embarcação passa para vante, aumentando a performance. .
- 2) A embarcação consegue ter um bom movimento lateral sem afetar a manobrabilidade, ou seja, com o auxílio do Bow Thruster é possível mover-se lateralmente com pequenas variações de proa. Este movimento será em conjunto utilizando também o Sistema de dois Hélices e dois Lemes.

É possível notar também duas principais situações em que este se torna pouco efetivo que são:

1) Em condições em que a velocidade da embarcação é alta. A velocidade em que o Bow Thruster se mostra mais efetivo é de dois nós para baixo. É comum encontrar no passadiço das embarcações diagramas de curvas utilizando o equipamento a seis nós ou mais, porém não se aplicam a realidade, já que se testes como estes forem feitos a bordo, será verificado pela tripulação que o referido equipamento não tem quase utilidade alguma em altas velocidades, devido ao efeito coanda nas laterais do casco.

2) Não tem bom desempenho quando a embarcação estiver com um calado muito pequeno já que o equipamento necessita estar devidamente mergulhado para obter seu máximo desempenho. Na

figura abaixo podemos notar que a embarcação em questão está como o seu Bow Thruster para fora d'água devido ao leve calado e as condições do mar que faz com que em diversos momentos a proa levante. Neste caso a efetividade do equipamento está muito afetada, pois como se pode reparar o impelidor esta no ar, o que pode causar também um efeito chamado ventilação que consiste em formação de bolhas de ar na descarga do empelidor, o que pode ocasionar posteriormente uma cavitação, causando danos ao equipamento.

Figura 9: Mostrando um Bow Thruster e seu respectivo símbolo



Fonte: www.naval.com.br – Documentário sobre o que é Bow Thruster

O Bow Thruster nas embarcações supply é comumente usado nas manobras de aproximação, afastamento e para mater a proa nas operações com as Unidades Marítimas, também em fainas de atracação e desatracação, além de serem muito úteis também nas manobras de fundeio.

2.3 Stern Thruster

O terceiro recurso a ser incorporado nas embarcações supply foi o Stern Thruster. Assim como o Bow Thruster, este equipamento é formado por um hélice lateral embutido dentro de um pequeno túnel no casco da popa (stern=popa) localizado um pouco abaixo da linha d'água . Este hélice também pode ser acionado por um motor elétrico ou hidráulico. Este equipamento foi implantado para facilitar o movimento lateral da embarcação, já que o Sistema de dois hélices e dois lemes produz este movimento com pouca intensidade, destoando do Bow Thruster. Possui as mesmas restrições do Bow Thruster, ou seja, também não é eficaz a altas velocidades e com calados leves, sendo pouco efetivo quando não estão devidamente mergulhados, e neste caso, pode levar assim como no Bow Thruster ao surgimento da ventilação.

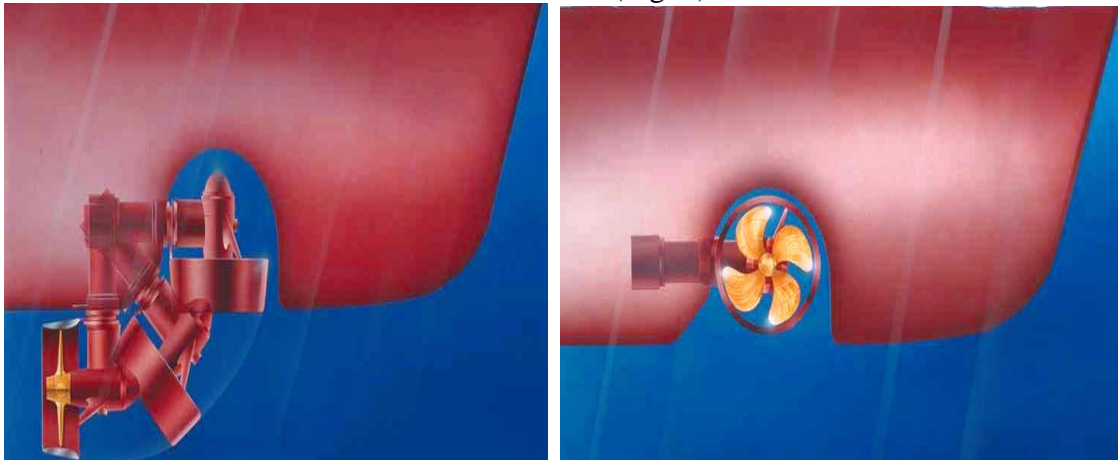
Comumente é usado em manobras de aproximação, operação e afastamento das Unidades Marítimas e manobras de atracação e desatracação. Devido a sua localização em relação ao casco, este equipamento sozinho obviamente não será tão eficaz como o Bow Thruster, porém se usados em conjunto podem ser muito úteis e dar grande manobrabilidade a embarcação. Utilizando apenas estes dois equipamentos é possível girar a embarcação praticamente em torno de seu próprio eixo e produzir um movimento lateral muito mais rápido do que o realizado utilizando o Sistema de dois Hélices e dois Lemes.

2.4 Propulsão Azimutal

A propulsão Azimutal surgiu no início da década de noventa e foi o quarto recurso a ser colocado nas embarcações supply, sendo considerado um invento revolucionário que viria a substituir o hélice com eixo fixo que produzia sempre uma força na mesma direção que é a longitudinal, necessitando da presença do leme para dar manobrabilidade para as embarcações. Já este novo tipo de propulsor é capaz de mudar o sentido de sua corrente de descarga, dirigido sua força para qualquer direção, podendo girar em trezentos e sessenta graus. Estes propulsores podem ser instalados a vante, meia-nau ou na popa das embarcações, podendo ser retráteis, rebatíveis ou fixos, este último quando utilizados como propulsores principais da embarcação.

Os propulsores do tipo retráteis e rebatíveis conhecidos como Drop Down Thruster (DDT) e Swing Down Thruster (SDT) respectivamente são mais utilizados como auxiliares a vante e meia-nau das embarcações e são providos de um sistema hidráulico que pode baixar, levantar e rebater o equipamento com uma boa velocidade. Para operação com estes equipamentos, é preciso tomar muito cuidado pois não deve utiliza-los em águas muito rasas e navegando a grandes velocidades pois isso pode vir a danificar o equipamento. Se colocados a vante, possuem uma eficiência muito maior do que o Bow Thruster, porém este último pode ser utilizado em águas rasas. Para resolver este problema, os propulsores azimutais foram aperfeiçoadas para serem utilizados tanto como azimutais tanto como tunnel thruster, podendo assim serem utilizados também em águas rasas.

Figura 10: Mostrando um propulsor azimutal rebatível (Fig. 1) sendo também utilizado como tunnel thruster (Fig. 2)



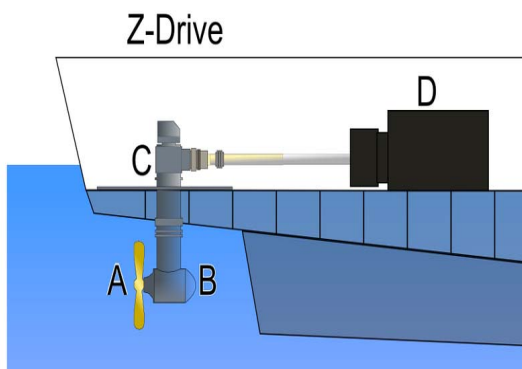
Fonte: <http://www.dynamic-positioning.com>

Quanto aos propulsores azimutais fixos, que são utilizados normalmente na popa como propulsores principais, pode-se destacar dois tipos como os mais usados que são o Z-Drive e o L-Drive.

Z-Drive: É assim nomeado por causa de sua aparência (na seção transversal) do eixo de acionamento mecânico ou configuração da transmissão usada para conectar a energia motriz mecanicamente fornecida ao dispositivo propulsor azimutal Z-Drive. Esta forma de transmissão de energia é chamado de Z-drive porque o movimento de rotação tem que fazer duas voltas em ângulo reto, portanto, semelhante à letra "Z". Este nome é usado para diferenciar o arranjo da unidade ao da L-drive. Não se refere a um motor elétrico em um pod de rotação.

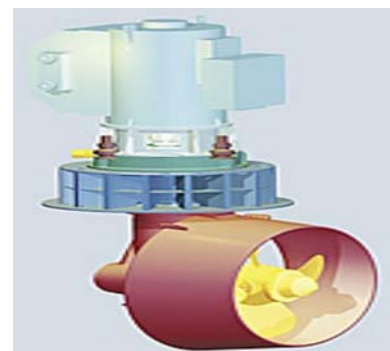
L-Drive: Esta forma de transmissão de energia é chamado de L-drive, porque o movimento de rotação tem que fazer uma volta de ângulo reto, assim, parecendo um pouco como a letra "L". Esse nome é usado para deixar claro o arranjo da unidade é diferente de Z-drive.

Figura 11: Propulsor do Tipo Z-Drive



<http://www.dynamic-positioning.com>

Figura 12: Propulsor do Tipo L-Drive



Fonte: <http://www.dynamic-positioning.com>

Dentre as principais vantagens deste tipo de propulsão podemos destacar: A não utilização do leme e assim eliminando seus efeitos prejudiciais, grande manobrabilidade a altas e baixas velocidades, além de excelente desempenho de campo de esteira.

2.5 Sistema de Posicionamento Dinâmico

É um sistema que depois de implantado, veio a reduzir em muito os acidentes com as embarcações supply. Antes do surgimento dos Sistemas de Posicionamento Dinâmico, a única forma de se manter uma embarcação em uma determinada posição, utilizando somente o seu sistema de propulsão, era acionando individualmente cada um dos propulsores à medida que o operador observava um afastamento da posição desejada.

A definição da *International Maritime Organization* (IMO) trata a embarcação de posicionamento dinâmico como aquela que mantém automaticamente sua posição (ponto fixo ou trajetória predefinida) exclusivamente por meio de propulsores. O Sistema de Posicionamento Dinâmico caracteriza-se por ser um sistema computadorizado que tem a finalidade de manter a embarcação em uma mesma posição e estabelecer o aproamento automaticamente através de um conjugado de propulsores, impelidores e leme. Um computador central processa os dados obtidos por sensores como a agulha giroscópica, anemômetro e GPS, e compara com a posição e a direção da proa determinadas pelo operador, determinando assim o desvio e conseqüentemente a força aplicada pelos thrusters a fim de manter-se na posição pré-estabelecida.

As classificações de um sistema de posicionamento dinâmico são caracterizadas pela redundância de equipamentos e sistemas de controle. Segundo a definição da IMO, redundância significa reserva, que deve existir pois não se pode perder o aproamento ou a posição devido a falhas simples. Isso se dá pela instalação de múltiplos componentes, sistemas ou meios alternativos para executar com êxito todas as funções. Com peças sobressalentes para uma possível falha em algum equipamento temos um sistema constantemente operacional mesmo sob condições adversas.

Existem quatro classes de posicionamento dinâmico e são chamadas de: DP classe 0, DP classe 1, DP classe 2 e DP classe 3.

DP classe 0: É a classe mais básica, possui controle automático de aproamento e controle manual de posição.

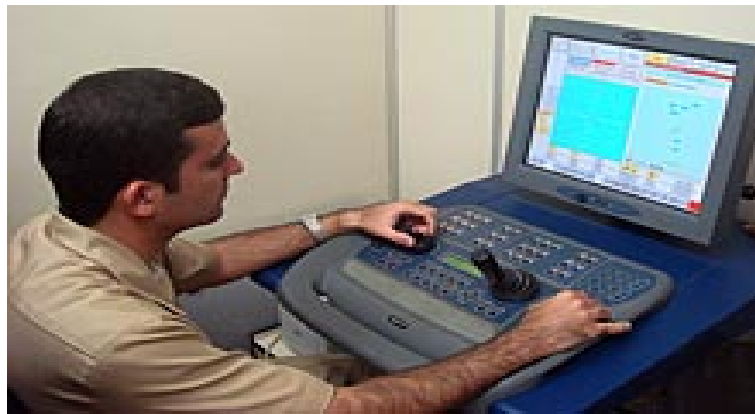
DP classe 1: possui controles de aproamento e posição automáticos, porém não possui redundância completa, podendo sair de posição com alguma falha simples.

DP classe 2: possui controles de aproamento e posição automáticos e possui redundância completa, garantindo o funcionamento pleno do sistema em caso de falha em um componente

ativo ou de algum dos subsistemas (geradores, impelidores, sensores e etc.), mas está sujeito a mal funcionamento em caso de falha em algum componente estático como cabos e tubulações.

DP classe 3: possui controles automáticos de aproamento e posição e tripla redundância, inclusive de impelidores e geradores de energia. Possui uma estação de controle reserva em um compartimento estanque e resistente a fogo, para o caso de avarias na estação de controle principal.

Figura 13: Console de um Sistema de Posicionamento Dinâmico



Fonte: www.mar.mil.br/ciaga

2.6 Proa X-Bow

Foi um dos últimos recursos a ser implantado no Apoio Marítimo e conseqüentemente nas embarcações supply e esta sendo muito utilizado no Brasil e no Mundo devido as suas grandes vantagens. As primeiras embarcações a adotar este tipo de projeto que utiliza a proa o X-Bow começaram a ser lançadas em 2006, sendo que a pioneira foi a Bourbon Orca que veio a ganhar diversos prêmios internacionais.

Figura 14: Bourbon Orca: Primeira embarcação a utilizar a proa X-Bow



Fonte: www.blogmercante.com.br

Consiste na construção de uma proa contínua e afiada que divide suavemente as ondas e o mar calmo. O aumento de volume acima e na frente permite que a embarcação responda com eficiência à grandes ondas, diferentemente de uma proa convencional, que empurra as ondas para baixo e para vante, retardando o avanço da embarcação. Os principais efeitos sofridos pelas embarcações que se pretende diminuir com este projeto são a arfagem (pitch) e a batida de proa (slamming) quando se enfrenta grandes ondas.

Figura 15: Ilustração mostrando o impacto de uma onda em uma proa X-Bow (a esq.) e em uma proa comum (a dir.)



Fonte: www.oceanica.ufrj.br

A figura acima mostra como o impacto das ondas em uma proa do tipo X-Bow é bem suave, ao contrário do que acontece nas proas comuns que devido ao fato de empurrarem as ondas para vante e para baixo, além de ocasionar o embarque de água no convés das embarcações (principalmente no caso das embarcações de Apoio Marítimo que possuem o convés aberto) faz com que devido a força de ação e reação, as ondas joguem a proa da embarcação para cima fazendo com que em muitas vezes a embarcação mantenha a proa na crista e a popa no cavado de uma onda, o que é perigoso devido ao grande movimento de Pitch produzido. Estes dois problemas que são o embarque de água no convés e o acentuado movimento de pitch podem acarretar na movimentação de alguma carga, colocando em risco a tripulação, além de acarretar danos materiais.

Este tipo de projeto não veio para eliminar o uso dos tradicionais bulbos já que estes são utilizados para minimizar a fonte geradora de ondas causada pelo deslocamento dos navios enquanto que o X-Bow é usado para minimizar os efeitos das ondas que a embarcação recebe na proa. Desta forma, é normal encontrarmos os dois recursos na mesma embarcação.

Além de grandes vantagens econômicas tais como: maior velocidade de trânsito, menor consumo de energia, melhor eficiência de combustível, redução das emissões e aumento do tempo

operacional, podemos citar algumas vantagens em relação a segurança e conforto a bordo, tais como:

- Eliminação de batida e impactos de proa;
- Entrada suave nas ondas;
- Menos borrifo;
- Menores níveis de aceleração vertical;
- Nível de vibração reduzido;
- Aumento do conforto e do descanso da tripulação e
- Área de trabalho mais segura devido a movimentos mais suaves e proteção fornecida pelo casco.

Devido a estas grandes vantagens e principalmente com a intenção de aumentar o conforto e a segurança a bordo, algumas empresas brasileiras como a CBO já estão investindo na construção destas embarcações.

3 RESOLUÇÃO IMO A. 469 (XII) -1981 – GUIA PARA PROJETO E CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES SUPPLY

Com a construção de cada vez mais embarcações supridoras e conseqüentemente sua constante modernização, a IMO decidiu criar uma resolução com o objetivo de estabelecer um guia para o projeto e construção deste tipo de embarcação. Esta resolução abrange principalmente critérios de construção e estabilidade sempre visando a maior segurança.

3.1 Criação, Recomendação e Aplicação

Com o passar dos anos, os navios de abastecimento que antes tinham a finalidade apenas de transportar pessoas, materiais e equipamentos para as unidades marítimas, passaram a realizar vários serviços especiais como: reboque, manuseio de âncora, combate a incêndio, combate a poluição, entre outras. Com isso, estas embarcações passaram de simples supridoras para o que se entende hoje como “Embarcações de Apoio Marítimo”. Sabendo que cada vez mais, este tipo de atividade está crescendo no mundo com a chegada de mais embarcações a cada dia e reconhecendo que a concepção e o funcionamento normal destes navios são bem diferentes daqueles cargueiros tradicionais, foi aprovado pela IMO em 19 de Novembro de 1981, a Resolução “A.469 (XII) - Guidelines for the Design and Construction of Offshore Supply Vessels”. Esta resolução traça um guia de diretrizes para o projeto e construção das novas embarcações supridoras com o objetivo de dar mais segurança a estes navios e ao pessoal que trabalha nos mesmos.

Com isso, a IMO recomenda que os governos de cada país tome as medidas necessárias para que se faça cumprir as diretrizes presentes na resolução e que considerem que as diretrizes presentes na mesma sejam de validade equivalente a aquelas previstas pela Convenção Internacional para a Segurança da Vida no Mar (SOLAS).

Os critérios de estabilidade presentes neste guia são aplicáveis a novas embarcações (aquelas cujo batimento da quilha se deu até seis meses depois da adoção desta resolução) de comprimento entre vinte e quatro e cem metros. Para aquelas maiores do que cem metros, estes critérios ficam a cargo da Administração local (governo do estado da bandeira da embarcação). Para embarcações envolvidas apenas em viagens costeiras, pode haver uma flexibilização dos requisitos presentes nesta resolução desde que sejam julgados pela Administração local apropriados e necessários de acordo com as operações.

A resolução IMO A.469 (XII) fala sobre vários requisitos para projetos de construções de embarcações supply, porém será tratado apenas dois dos mais importantes que são diretamente relacionados a Estabilidade Intacta que são relativos a Construção e a Curva de Estabilidade.

3.2 Critérios para Construção

Para manutenção da segurança quanto a estabilidade presentes neste guia, primeiramente podemos destacar algumas precauções referentes a construção tais como: suspiros e ventilações devem ser construídos em locais protegidos contra choques com a carga e para minimizar o risco de inundação e aqueles que ficam expostos no Convés Principal e Convés do Castelo deverão estar equipados com dispositivos de fechamento automático. Todo acesso à Praça de Máquinas oriundo de uma área exposta do convés de carga deverá ser provida de pelo menos duas portas estanques, todo acesso ao piso inferior ao do convés de carga precisa ser de uma posição que seja da Superestrutura ou acima de seu convés, toda ventilação da praça de Máquinas deverá ser colocada preferencialmente acima do Convés da Superestrutura (convés parcial, acima do convés superior, do castelo ou do tombadilho). Escotilhas, portas ou quaisquer outros tipos de acesso ao convés principal deverão ter dispositivos para serem mantidos fechados durante o tempo em que a embarcação esteja navegando, exceto quando necessite estarem abertas para algum serviço a bordo. Neste caso, precisam estar sempre prontas para serem fechadas a qualquer momento, além de constar um aviso claro de que a mesma deverá ser mantida sempre fechada.

É sempre bom lembrar que apenas o comprimento dos itens relacionados a construção da embarcação não a exime do risco de emborcamento. Algumas precauções relacionadas a operação da embarcação devem ser tomadas pelo Comandante e também estão presentes nesta resolução tal como cuidados com as condições meteorológicas e como navegar em situações de mau tempo e cuidados no carregamento para manter a estabilidade da embarcação. Deverão ser tomados todos os tipos de providencias para que a peação (amarração) da carga seja feita corretamente evitando que haja risco de que a mesma corra tanto longitudinalmente quanto transversalmente e um mínimo de borda livre também deve ser respeitado.

Figura 16: Suspiro de tanque

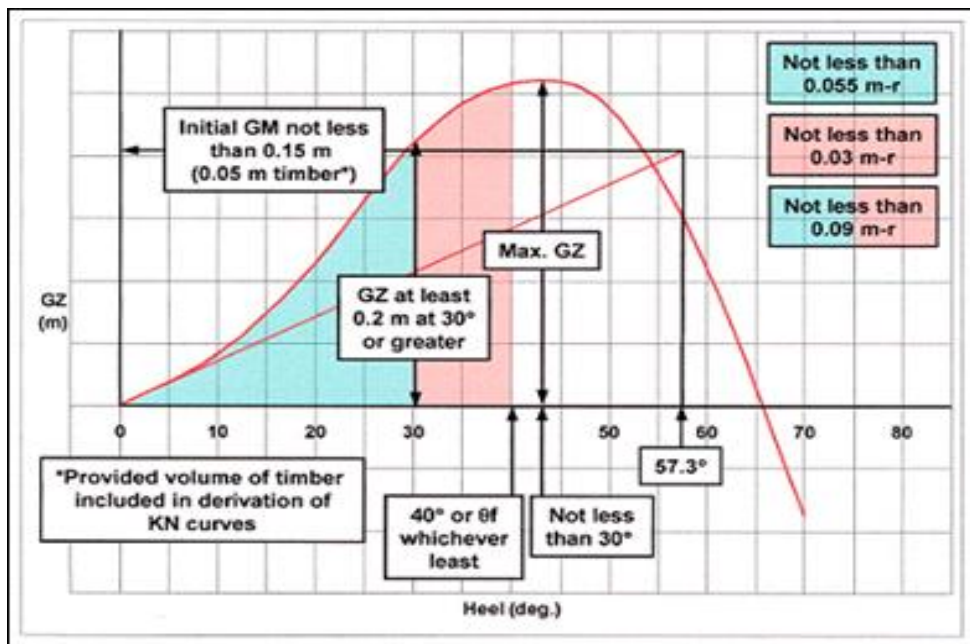


Fonte : www.oceanica.ufrj.br

3.3 Curva de Estabilidade Estática

É importante salientar também alguns critérios de Estabilidade Intacta passaram a ter que ser respeitados, tais como: O braço de endireitamento (também conhecido como GZ) deverá ser de pelo menos 0,20 metros para um ângulo de inclinação maior ou igual a 30 graus e deverá atingir o seu máximo em um ângulo de inclinação maior ou igual a 25 graus e a Altura Metacêntrica Inicial (conhecida como GM_0) não poderá ser menor que 0,15 m. A área abaixo da curva de braço de endireitamento GZ não deve ser menor que 0.055 radianos-metro para um ângulo de 0 até 30 graus e entre ângulos de 30 até 40 graus (ou até o ponto de alagamento ou o que for menor) não deve ser menor do que 0.03 radianos- metros e para um ângulo de 0 a 40 graus, não deverá ser menor do que 0.09 radianos-metro.

Figura 17: Curva de Estabilidade Estática para Embarcações Supply



Fonte: www.oceanica.ufrj.br

4 RESOLUÇÃO IMO A.673 (XVI) – 1989 GUIA PARA TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE SUBSTÂNCIAS LÍQUIDAS PERIGOSAS E NOCIVAS EM GRANEL POR EMBARCAÇÕES SUPPLY

Com o passar dos tempos, as embarcações supply passaram também a transportar produtos químicos em granel líquido que podem ser nocivos e perigosos a saúde humana e ao meio ambiente, mas que são utilizados nas Unidades Marítimas. Com isso, a IMO resolveu criar em 1989, uma resolução para estabelecer critérios de construção e operação destes tipos de embarcações.

4.1 Recomendação e Aplicação.

Esta Resolução foi criada em 1989 para estabelecer critérios para desenvolvimento de projetos, construção e operação de Embarcações Supply que transportam substâncias perigosas e nocivas em forma de granel líquido com o objetivo de que estas substâncias sejam transportadas com o mínimo possível de risco para a embarcação, tripulação e ao Meio Ambiente. É aplicado a todas as embarcações supridoras que atuam na área de offshore construídas após 19 de Abril de 1990, independente do tamanho ou tipo de viagem, desde que transportem as substâncias presentes no guia. Aquelas embarcações que foram construídas antes da referida data, porém foram convertidas depois da mesma, também terão que se adequar a resolução.

Para que cada embarcação possa carregar substâncias líquidas perigosas ou nocivas após esta resolução é necessário que a mesma passe por uma inspeção realizada pela administração da bandeira da embarcação e constatando que as condições estejam satisfatórias, deverá ser emitido um certificado que terá duração não maior do que cinco anos e terá que ser endossado anualmente. Este certificado terá o mesmo poder do certificado emitido com base na MARPOL Anexo II.

As substâncias a que se refere esta resolução são as seguintes: Ácido Acético (em solução aquosa), Ácido Fórmico (em solução aquosa), ácido Clorídrico, Ácido fluorídrico, Ácido Sulfúrico, Tolueno, Xileno, Salmoura Brometo de Zinco, Dióxido de Carbono e Nitrogênio Líquido.

4.2 Segregação da Carga

Os tanques que contem os resíduos das cargas mencionadas nesta resolução devem ficar sempre separados dos motores, eixos dos propulsores, outras cargas secas, acomodações e tanques de produtos para consumo humano através de cofferdams (pequenos espaços que são colocados entre dois tanques), compartimentos de bombas, tanques vazios ou qualquer outro espaço. Para se

ter acesso a todos os espaços, a distância mínima entre o limite do tanque e a próxima estrutura adjacente deverá ser de no mínimo 600 mm.

As cargas que podem reagir perigosamente com outras cargas ou até com o combustível da embarcação também deverão ser segregadas deixando um espaço assim como descrito no parágrafo anterior e ainda deverão passar por redes e bombas diferentes além da necessidade de terem ventilações dos tanques separados. As redes destas cargas também não poderão passar por nenhum tipo de alojamento ou próximo das máquinas e sempre por linhas de carga. Estas cargas também não poderão ser transportadas nos “Peak Tanks” de vante e de ré. Também deverão estar a no mínimo 7 metros de distância da área de carga que contenha algum produto inflamável, entradas de ar e acesso a acomodações e centros de controles. Esta distância pode ser decrescida caso haja um isolamento entre as áreas que seja aprovado pela Administração, porém neste caso as vigias terão que ser do tipo fixo.

4.3 Requisitos de Projeto e Construção

Os tanques de carga designados para transportar os produtos perigosos descritos nesta resolução deverão estar de acordo com o “Código Internacional para Construção e Equipamentos de Embarcações que Transportam Substâncias Químicas em Granel” (IBC Code) ou com o “Código Internacional para Construção e Equipamentos de Embarcações que transportam Gases Liquefeitos em Granel” (IGC Code). Estes tanques terão que ter todas as suas aberturas e conexões voltadas para um convés que esteja exposto ao tempo e localizados sempre em cima dos próprios tanques.

O material que deve ser utilizado para construção dos tanques, redes e bombas deverão ser de acordo com o capítulo 6 do IBC Code ou do IGC Code que divide as embarcações em tipos diferentes de acordo com o material usado nas anteparas dos tanques, como exemplificado abaixo:

- 1) Tipos 1 e 2: São aqueles construídos com material não combustível.
- 2) Tipo 3 : São aqueles construídos de forma que a parte externa das anteparas são feitos com material não combustível e a parte interna com algum material autorizado pelo respectivo código,
- 3) Tipo 4: São aqueles construídos de forma que a parte externa das anteparas são feitos com material não combustível e a parte interna com madeira maciça ou laminada sem espaços ocultos.
- 4) Tipo 5: São aqueles que tanto a parte interna quanto a externa das anteparas são feitas de materiais aprovados pelo Código (IMO - IBC Code Edição 2007 Capítulo 6).

Os tanques de pressão independentes deverão estar providos de dispositivos de alívio de pressão que são feitos de forma a direcionar a descarga de gases longe dos trabalhadores e acomodações. Esses dispositivos de alívio de pressão deverão estar em acordo com o previsto no IBC Code.

O sistema de transferência de carga deve ser de acordo com o previsto no IBC Code e deverão ser providos de um dispositivo de parada de emergência que deverá ser projetado para disparar de um Centro de Controle de Carga e de um outro local fora da área de carga e a uma distância segura.

Figura 18: Dispositivo de alívio de pressão de tanques



Fonte: <http://www.ergil-storagetechn.com> – Site do fabricante STORAGETECH

4.4 Estabilidade e Localização dos Tanques de Carga

Primeiramente, é importante lembrar que as embarcações transportadoras de produtos perigosos e nocivos construídas para atender a este guia também são obrigadas a estar de acordo com a resolução A.469 – “Guia para Projeto e Construção de Embarcações Supply”.

Quanto a localização dos tanques que são usados para o transporte dos líquidos descritos nesta resolução, os mesmos devem estar a pelo menos 760 milímetros para dentro a partir da lateral da embarcação no sentido perpendicular a linha de centro no nível da linha d’água de carga de verão.

4.5 Requisitos para evitar poluição

As embarcações que são obrigadas a seguir esta resolução deverão possuir um Livro de Registro de Carga e um Manual de Procedimentos e Arranjos exclusivo para aquela embarcação

que estejam de acordo com as disposições previstas no “Procedimentos e Arranjos Padrões para descarga de Substâncias Líquidas Nocivas” e aprovados pela Administração.

A descarga das substâncias previstas nesta resolução ou qualquer mistura decorrente de lavagem de tanques que contenha tal substância é terminantemente proibida. Estas deverão ser descarregadas nos portos e terminais.

4.6 Proteção Pessoal

Um chuveiro de descontaminação e um lavador de olhos devem ser colocados em locais convenientes, de fácil acesso e bem sinalizados. Também devem estar prontos a funcionar em quaisquer condições de tempo. Alguns equipamentos de Proteção Individual devem estar disponíveis na embarcação como consta no capítulo quatorze do Códigos IBC e IGC. Estes equipamentos são:

- 1) Um equipamento de respiração autônoma com uma garrafa de ar reserva
- 2) Um compressor de ar capaz de encher as garrafas com a pressão e pureza necessárias ou
- 3) Garrafas extras reservas que atinjam a capacidade de 6000 L pra cada Sistema de Respiração Autônoma
- 4) Roupas, luvas, botas e óculos de proteção.
- 5) Um cabo amarrado a um cinto de segurança (ambos a prova de fogo)
- 6) Lanterna a prova de explosão (IMO - IBC Code Edição 2007 Capítulo 14).

4.7 Precauções Operacionais

Quaisquer outras operações de carregamento, seja de carga no convés ou de recebimento de algum consumível a bordo não poderá ser feita simultaneamente com a operação de carga ou descarga dos produtos presentes nesta resolução.

Apenas o pessoal envolvido na operação e portando os equipamentos de proteção individual necessários poderão estar presente na área de carga durante as operações.

5 RESOLUÇÃO IMO A.863 (XX) – 1997 - CÓDIGO PARA PRÁTICA SEGURA DE TRANSPORTE DE CARGA E PESSOAS POR EMBARCAÇÕES SUPPLY NO OFFSHORE

Com a criação de resoluções voltadas para projeto e construção das embarcações supply, faltava alguma coisa para padronizar os procedimentos operacionais destas embarcações. Sendo assim, em 1997 foi criada a resolução A.863(20)-1997 que tinha este objetivo dando maior enfoque as operações com movimentação de carga e pessoas.

5.1 Propósito

Sabendo que as operações das embarcações supply de offshore podem expor em muito tanto os tripulantes quanto a carga a vários tipos de risco e que o número de incidentes com este tipo de embarcação estava em um nível muito alto, a IMO adotou esta resolução ciente que a prática segura das operações através de um sistema de gestão especializado poderia reduzir em muito os riscos de incidente. Esta resolução adotada em 1997 estabeleceu as diretrizes e deu origem ao “OSV Code” (Código para prática Segura de Transporte de Carga e Pessoas por Embarcações Supply de Offshore).

5.2 Movimentação de carga

Por ser a principal atividade das embarcações supridoras e por envolver grande risco, é um dos principais enfoques desta resolução.

5.2.1 Pré-Requisitos Básicos

Levando-se em consideração que a maioria das embarcações supply possui um convés aberto e conseqüentemente exposto a entrada de água do mar e sabendo que isso pode acarretar na movimentação de algumas cargas no convés criando uma situação de alto risco para a carga e tripulação, é recomendado que as embarcações sigam instruções básicas para minimizar estes riscos.

Estas instruções consistem basicamente em a embarcação possuir um número mínimo de operadores que possam conduzir uma faina de movimentação de carga com segurança e que estes operadores sejam treinados. Também é importante evitar a realização de outras fainas simultâneas no convés e sempre manter uma rota de fuga devidamente marcada e livre de obstáculos para a movimentação do tripulantes envolvidos na faina. A criação de uma proteção contra choques colocado nas laterais e ao longo das embarcações poderá servir como um meio de rota de fuga seguro e é o mais usado nas embarcações.

Figura 19: Seta indicando a rota de fuga de uma embarcação supply



Fonte: www.oceanica.ufrj.br – Projeto de viabilidade econômica dos PSVs

5.2.2 Planejamento

Antes do início de cada operação de movimentação de carga, o Comandante da embarcação deve ter a certeza de que todo o pessoal envolvido na faina esteja ciente de suas funções e responsabilidades e que os equipamentos de segurança (Equipamentos de Proteção Individual) e comunicação estão em perfeita condição de operacionalidade. É necessário também que a embarcação receba antes do início do carregamento uma lista com todas as cargas que vão embarcar com descrição do tipo, tamanho e peso para que possa ser feito um plano levando-se em consideração a presença de cargas perigosas e a dificuldade de se estiver certos produtos devido ao peso e tamanho.

O Comandante não deverá aceitar o embarque de qualquer carga que possa oferecer algum risco a tripulação, como por exemplo, cargas com rodas, ou qualquer outro tipo que possa rolar ou se movimentar aumentando a probabilidade de incidentes. Também não deverão ser aceitas cargas mal embaladas, sem descrição e documentação. A responsabilidade de assegurar que a carga seja devidamente estivada e transportada é da embarcação e toda movimentação deve ser supervisionada pelo oficial de serviço. A embarcação deve assegurar que a carga seja estivada no convés de maneira que se possa aproveitar o máximo de espaço possível, mas sempre priorizando a segurança da carga e dos operadores. Um plano de carga deve ser feito antes do início do carregamento para que sejam considerados os tamanhos variados das cargas.

Qualquer condição que venha atrapalhar as operações com relação a visibilidade tanto pela parte da embarcação quanto por parte da Unidade Marítima ou Operador Portuário deve ser informado.

5.2.3 Estivagem e Peação (Amarração da Carga)

O comandante deve assegurar-se que a embarcação possua material suficiente para que toda carga seja amarrada com segurança. Este material deve ser adequado para a finalidade de amarração, resistente e fácil de manusear, além de ter que ser guardada em local seguro e de fácil acesso e ser constantemente inspecionada. Durante a viagem, inspeções visuais devem ser realizadas para se certificar de que a carga permanece devidamente amarrada. Containers fechados não devem ser abertos, exceto em casos de emergência como incêndio ou vazamento.

Figura 20: Esticador para tencionar corrente. Muito usado na amarração de carga nas Embarcações Supply



Fonte: www.logicargo.com.br – Site da marca “Logicargo”

5.2.4 Equipamento de Proteção Individual

A convenção estabelece que cada tripulante deverá portar seu equipamento de proteção individual (macacão) que deverá ser de uma cor bem visível (a cor laranja é a mais usada no Brasil) e que a embarcação deve manter a bordo estoques suficientes para reposição. Os tripulantes também devem usar equipamentos (coletes salva-vidas de trabalho) que lhes permitam flutuar caso venham a se acidentarem e cair no mar, além de protetores para a cabeça, olhos e mãos. Nos casos em que a operação é em áreas muito frias, também é necessária a utilização de roupas de proteção térmica. É importante sempre lembrar que nenhum tripulante a bordo das embarcações deverá colocar as mãos na carga para ajudar o operador de guindaste a posicionar a carga que deve ser movimentada. Nestes casos, apenas equipamentos apropriados devem ser utilizados.

5.3 Cargas em Granel

Antes do início de cada operação de transferência de granel líquido em embarcações supply, alguns procedimentos devem ser tomados tais como: fazer um plano de abastecimento informando o tipo de produto e a quantidade que deverá ser colocada em cada tanque e estabelecer uma pressão e vazão de trabalho. Procedimentos para início e parada da operação informando se o pedido de parada será pelo fornecedor ou pelo recebedor também deverão ser informados, além da necessidade de se testar as paradas de emergência. Durante toda a operação, um oficial responsável, no caso o Chefe de Máquinas deverá estar acompanhando cada passo.

É de fundamental importância que as terminações dos mangotes de transferência de carga estejam corretamente indicadas acompanhando o quadro abaixo para que não haja risco de contaminação.

Tabela1: Diferenciação da cor dos terminais dos mangote de acordo com o produto

Substância	Cor	Substância	Cor
Água Potável	Azul	Cimento	Amarelo
Água Industrial	Verde	Barentina \ Bentonita	Laranja
Óleo Combustível	Marrom	Lama\ Base Oil	Preto
Brine	Opcional	Metanol	Opcional

Resolução IMO A.863(20)-1997

5.4 Comunicação

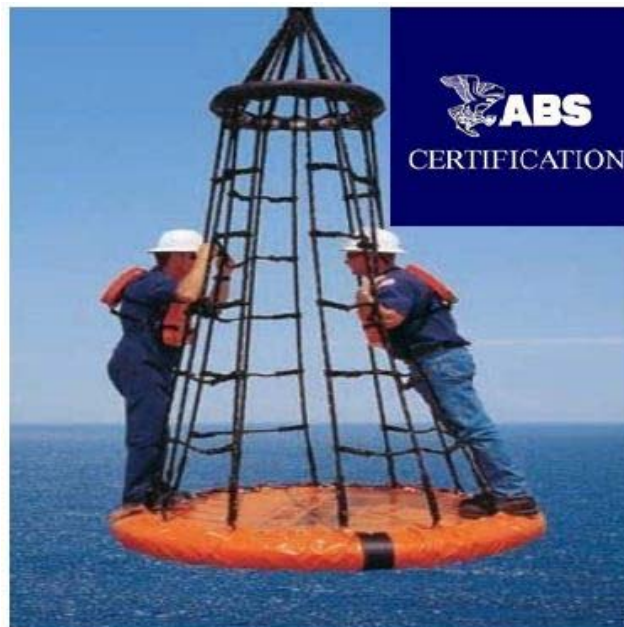
Sempre será necessário que a embarcação antes da chegada em cada Unidade Marítima informe seu ETA a mesma, juntamente com a descrição da carga que será entregue. Antes de entrar na zona exclusiva da Unidade Marítima (500 metros), a embarcação deverá ter a autorização da mesma. Durante toda operação de movimentação de carga ou de pessoas, deverá ser mantida uma efetiva e contínua comunicação entre o operador do guindaste, o oficial de serviço no passadiço e os operadores de carga nos convés da embarcação e da Unidade. Após o término das operações, a embarcação deverá informar sua hora oficial de saída e o tempo estimado de navegação até a próxima Unidade.

5.5 Transferência de Pessoas

Nenhuma transferência de pessoas deve ser iniciada sem que as partes interessadas responsáveis (Unidade Marítima e Embarcação) estejam devidamente acordadas levando-se em

consideração as condições de tempo no momento, como velocidade do vento, balanço da embarcação e condições de visibilidade. As cestas utilizadas neste tipo de operação devem conter um fator de segurança de dez para um, ou seja, em tese deveriam suportar dez vezes o peso da pessoa a ser transportada, além de terem que ser vistoriadas constantemente. O gerente da Unidade Marítima (OIM) deve se certificar que apenas guindastes certificados e operadores devidamente treinados estejam envolvidos com a operação. A comunicação entre o oficial de serviço no passadiço, os operadores de carga nos conveses da embarcação e Unidade Marítima e o operador de guindaste devem ser de forma clara e frequente. Todo pessoal que for transferido deverá estar portando colete salva-vidas, capacete e botas e em alguns casos especiais também deverão usar roupas de proteção térmica.

Figura 21: Cesta de movimentação de pessoal no meio offshore



Fonte: <http://www.wss-marineoffshore.com.sg> – Site do Fabricante

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento da atividade de exploração do Petróleo no meio offshore começou a se desenvolver após a Segunda Guerra Mundial. Nos dias atuais se faz presente em todo mundo, com o surgimento de plataformas cada vez mais modernas capazes de realizar perfurações cada vez mais profundas, impulsionando a criação de uma série de embarcações que fossem criadas exclusivamente para suprir estas Unidades Marítimas, surgindo então as embarcações supply.

Estas embarcações ao longo do tempo tiveram também que ser adequadas à modernização e a cada ano que se passava as cobranças contra a ocorrência de acidentes com danos materiais, pessoais e ao meio ambiente marinho se tornava mais intensas. Com isso, esses supridores tiveram que sofrer modificações, agregando cada vez mais equipamentos, que aumentassem sua manobrabilidade e conseqüentemente a segurança nas operações. Foi necessária também a adequação a novas normas internacionais que surgiram para estabelecer critérios para construção, operação e práticas seguras nestas embarcações.

Com isso, pode-se afirmar que nos dias atuais, as operações envolvendo as embarcações supply e as Unidades Marítimas apesar de envolverem grandes riscos, estão em um patamar de segurança muito alto, fazendo com que atualmente o índice de acidentes nesta área seja cada vez mais reduzido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IMO**, IBC Code - International Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Dangerous Chemicals in Bulk - 2º Edição de 2007
- IMO**, OSV Code – Code of Safe Practice for the Carriage of Cargoes and Persons by Offshore Supply Vessels - 1º Edição de 2000
- IMO**, Resolução A.469 (XII) de 1981 – “Guidelines for the Design and Construction of Offshore Supply Vessels”
- IMO**, Resolução A.673 (XVI) de 1989 – Guidelines for the Transport and Handling of Limited Amounts of Hazard and Noxious Liquid Substances in Bulk”
- IMO**, Resolução A.863 (XX) de 1997 – Code of Safe Practice for the Carriage of Cargoes and Persons by Offshore Supply Vessels.
- Macelrevey**, Daniel H – Shiphandling for the Mariner – 4º Edição de 2007
- www.abeam.org.br** – “A navegação de Apoio Marítimo no Brasil” – visualizado em 09/08/2013
- www.antaq.gov.br** – “Raio-X da Frota Brasileira de Apoio Marítimo” – visualizado em 08/08/2013
- www.blogmercante.com** – “A História do Offshore” – visualizado em 01/08/2013
- www.blogmercante.com** – “Os transportadores do Offshore” – visualizado em 05/08/2013
- www.dynamic-positioning.com** – “Thrusters” – visualizado em 17/08/2013
- www.ebah.com.br** – “Embarcações de Apoio à Exploração de Petróleo” – visualizado em 05/08/2013
- www.ebah.com.br** – “A história da perfuração de Poços” – visualizado em 14/08/2013
- www.naval.com.br** – “ O que é Bow Thruster” – visualizado em 16/08/2013
- www.oceânica.ufrj.br** – “Estabilidade Intacta de PSVs” – visualizado em 18/08/2013
- www.oceânica.ufrj.br** - “Projeto de Viabilidade Econômica dos PSVs” – visualizado em 20/08/2013
- www.oceânica.ufrj.br** – “PSV – Platform Supply vessel – X-Bow” – visualizado em 10/09/2013
- www.oceânica.ufrj.br** – “Sistema propulsivo e Posicionamento Dinâmico” – visualizado em 16/08/2013
- www.revistademarinha.com** – “A proa Ulstein X-Bow” – visualizado em 10/09/2013
- www.sindipetro.org.br** – “A Atividade Offshore no Brasil” – visualizado em 03/08/2013