



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

PAULO HENRIQUE ARAUJO LEAL



SEGURANÇA EM OPERAÇÕES ENTRE EMBARCAÇÕES SUPPLY E
UNIDADES MARÍTIMAS

RIO DE JANEIRO

2014

PAULO HENRIQUE ARAUJO LEAL

**SEGURANÇA EM OPERAÇÕES ENTRE EMBARCAÇÕES SUPPLY E UNIDADES
MARÍTIMAS**

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: Lais Raysa Lopes Ferreira

Rio de Janeiro

2014

PAULO HENRIQUE ARAUJO LEAL

**SEGURANÇA EM OPERAÇÕES ENTRE EMBARCAÇÕES SUPPLY E UNIDADES
MARÍTIMAS**

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: Lais Raysa Lopes Ferreira

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: ____/____/____

Dedico este trabalho a Deus, “porque d’Ele, por Ele e para Ele são todas as coisas”. A minha esposa Mara e meus filhos Paula e Bruno pelo apoio, dedicação, compreensão e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram e contribuem para minha formação profissional. Em especial: Minha esposa, meus filhos por todo amor, atenção e apoio, e pela imprescindível ajuda durante a realização desta monografia. A minha orientadora Laís, pelas ideias, disponibilidade e confiança. Aos meus colegas de turma do curso APNT, que espero levar para vida. Agradeço também a todos os professores do CIAGA pelo conhecimento e pelos conselhos transmitidos.

“Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor. Mas lutamos para que o melhor fosse feito. Não somos o que deveríamos ser, não somos o que iremos ser, mas graças a Deus não somos o que éramos.”

(Martim Luther King)

RESUMO

Este trabalho pretende relatar os procedimentos de segurança em situações diferenciadas ou específicas, tais como abastecimento de óleo diesel, água, granéis e fluídos nas operações entre embarcações *supply* e unidade marítimas. Embarcações como essas transportam os produtos supracitados para Plataformas e Navios Sondas nas Bacias Petrolíferas. Tais produtos devem ser transferidos com total segurança por pessoas devidamente treinadas e conscientizadas dos riscos que envolvem essas operações, tanto para os operadores, como para o meio ambiente. Assim, as empresas que atuam nesse ramo vêm buscando incessantemente reduzir à zero o índice de acidentes, para isso contam com a responsabilidade, seriedade e comprometimento dos comandantes de suas embarcações em orientar e treinar a tripulação a seguir as normas de segurança. As empresas, portanto, devem se comprometer a oferecer todos os equipamentos necessários, garantindo cada vez mais sua solidificação no mercado offshore. Nesta monografia iremos fazer uma análise dessas operações de transferência aplicando as medidas de segurança necessárias com o intuito de reduzir o índice de acidentes e incidentes que ocorrem.

Palavras-Chaves: Embarcação. Supply. Acidentes. Segurança. Vida. Meio Ambiente.

ABSTRACT

This paper intends to report on safety procedures in differentiated or specific situations, such as diesel oil supply, water, fluids and bulk operations between supply vessels and marine unit. Boats like these carry the above products for Ships and Platforms Probes Oil Basins. Such products must be transferred safely by trained and made aware of the risks involved in these operations, both for operators and for the environmentally conscious. Thus, companies that operate in this industry have sought relentlessly to reduce the zero accident rate, to have this responsibility, seriousness and commitment of the commanders of their ships to guide and train the crew to follow the safety rules. Companies, therefore, must commit to provide all necessary equipment, ensuring increasingly solidification in the offshore market. In this monograph we will make an analysis of these data transfer operations by applying the necessary security measures in order to reduce the rate of accidents and incidents that occur.

Key Words: Vessel. Supply. Accidents. Safety. Life. Environment.

LISTA DE GRÁFICOS E ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1	Evolução da Frota de Apoio Marítimo
Gráfico 2	Evolução da Frota em Bandeira Brasileira
Gráfico 3	Evolução da Frota em Bandeira Estrangeira
Gráfico 4	Programa de Renovação da Frota de Apoio Marítimo
Gráfico 5	Embarcações construídas no Brasil nos últimos dez anos – por tipo
Tabela 1	Mangueiras de Graneis e Fluidos (Teste de Pressão Hidrostática)
Figura 1	Embarcação AHTS
Figura 2	Embarcação PSV
Figura 3	Embarcação RSV
Figura 4	Embarcação ROV
Figura 5	Embarcação MS
Figura 6	Embarcação LH
Figura 7	Embarcação CREW BOAT
Figura 8	Embarcação OSRV
Figura 9	Embarcação PLSV
Figura 10	Embarcação DSV
Figura 11	Embarcação WSV
Figura 12	Ilustração Esquemática de um PSV Típico
Figura 13	Console de ré – DP Classe 1
Figura 14	Elementos de um Sistema DP
Figura 15	Os Seis Movimentos Livres da Embarcação
Figura 16	Sistema DP1 sem Redundância
Figura 17	Sistema DP2 Redundância
Figura 18	Sistema DP3 Redundância Tripla com votação
Figura 19	Monitor do Sistema UMAS
Figura 20	PSV em DP
Figura 21	Embarcação Supply
Figura 22	Silos para Granéis Secos
Figura 23	Fluxômetro
Figura 24	Bomba de Cadit
Figura 25	Bomba de Lama (BR-MUL)

Figura 26	Compressor de Ar
Figura 27	Material SOPEP
Figura 28	Material SOPEP
Figura 29	Fechamento dos Embornais
Figura 30	Mangueira de Carga
Figura 31	Plano de Carga de uma Embarcação Fluideira
Figura 32	Carrinho de Contenção com a Mangueira Conectada
Figura 33	Monitoramento dos Silos (Graneis secos)
Figura 34	Embarcação Fluideira em operação
Figura 35	Desconexão da mangueira

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEAM – Associação Brasileira das Empresas de Apoio Marítimo
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BPD – Barris de Petróleo por Dia
CCME – Centro de Controle e Monitoramento de Embarcações
CHEMAQ – Chefe de Máquinas
DP – Dynamic Positioning
DPO – Dynamic Positioning Operator
EPI – Equipamento de Proteção Individual
EAM – Embarcação de Apoio Marítimo
IMCA – International Marine Contractors Association
IMO – International Maritime Organization
IITO – Índice de Impacto Tempo Operacional
ISM – International Safety Management
IN – Instrução de Trabalho
MOC – Moço de Convés
MNC – Marinheiro de Convés
PSV - Platform Supply Vessel
PROREFAM – Programa de Renovação da Frota de Apoio Marítimo
SOPEP – Shipboard Oil Pollution Emergency Plan
UMAS – Ulstein Marine Automation System
UM – Unidade Marítima
VHF - (*Very High Frequency*) - Frequência Muito Alta

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	PANORAMA ATUAL DO APOIO MARÍTIMO NO BRASIL COM AS PERSPECTIVAS DE CRESCIMENTO	15
2.1	EXPANSÃO DA FROTA DO APOIO MARÍTIMO	15
2.2	PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO SETOR	20
2.3	EMBARCAÇÕES DE APOIO MARÍTIMO QUE ATUAM NAS BACIAS PETROLÍFERAS BRASILEIRAS	21
2.4	PRINCIPAIS DESAFIOS DO SETOR	31
3	EMBARCAÇÕES SUPPLY (FLUIDEIRAS)	32
3.1	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	32
3.2	DPS – SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO	35
3.3	REQUISITOS DE CLASSE	38
3.4	INTERAÇÃO ENTRE MÁQUINAS E NÁUTICA DURANTE OPERAÇÕES COM DP	40
3.5	ANALISE PRELIMINAR DE RISCO PARA OPERAÇÕES EM DP	41
3.6	ANALISE DE RISCO EM CONDIÇÕES DEGRADADAS	42
3.7	IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS	43
4	OS EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES USADAS NAS OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA	44
4.1	TANQUES E SILOS DE CARGA	45
4.2	BOMBAS E COMPRESSORES DE CARGA	47
5	OS PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA ADOTADOS NA TRANSFERÊNCIA DE GRANEIS SÓLIDOS E LÍQUIDOS	49
5.1	BORDO DA OPERAÇÃO	49
5.2	ANTES DE ENTRAR NA ZONA DE 500 METROS (SEGURANÇA)	50
5.3	APÓS ENTRAR NA ZONA DE 500 METROS (SEGURANÇA)	51
5.4	AÇÕES QUE DEVERÃO SER TOMADAS PARA O POSICIONAMENTO FINAL DA EMBARCAÇÃO	52
5.5	GUIA PARA OPERAÇÃO EM CONDIÇÕES AMBIENTAIS ADVERSAS	52
5.5.1	Em Bordo Favorável	52
5.5.2	Em Bordo Desfavorável	53

5.6	PRINCIPAIS PRODECIMENTOS DE SEGURANÇA ADOTADOS NAS OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA	54
5.7	TESTES PRÉ OPERAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA	58
5.8	PREPARAÇÃO DO PLANO DE FORNECIMENTO	59
5.9	TRANSFERÊNCIA DE FLUIDOS E GRANEIS DO BARCO PARA UNIDADE DE PERFURAÇÃO	61
5.9.1	Código ISM	65
6	ANÁLISE DE ACIDENTES NAS OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA	66
6.1	ACIDENTE AMBIENTAL COM EMBARCAÇÃO FLUIDEIRA	67
6.1.1	Análise do Acidente	67
6.1.2	Causas Identificadas	67
6.1.3	Medidas Preventivas	67
6.2	ACIDENTES DE TRABALHO COM AFASTAMENTO	68
6.2.1	Análise do Acidente	69
6.2.2	Medidas Preventivas	70
6.2.3	Classificação do Acidente	70
7	CONCLUSÃO	71
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

ANEXOS

ANEXO 1	- CHECK LIST DE PRÉ-ENTRADA/SAIDA NA ZONA DE SEGURANÇA PARA EMBARCAÇÕES	74
ANEXO 1.2	- CHECK LIST DP NA ZONA DE SEGURANÇA (500 METROS)	75
ANEXO 1.3	- CHECK LIST DP PARA TROCA DE TURNO	77
ANEXO 2	- PASSAGEM DE SERVIÇO DE QUARTO EM OPERAÇÃO	78
ANEXO 3	- CHECK LIST PARA TRANSFERÊNCIA DE GRANÉIS LIQUIDOS E SECOS	79

1 INTRODUÇÃO

O planejamento logístico para transporte de cargas e suprimentos, indispensáveis para a continuidade operacional de plataformas de exploração e produção de petróleo por parte da Petrobrás, utiliza-se de embarcações de Apoio Marítimo.

Com o crescimento da demanda no mercado brasileiro de produção de petróleo e gás *offshore* e, como desenvolvimento dos campos da camada do Pré-sal, houve a necessidade de embarcações supridoras mais avançadas, com maior capacidade de transporte de carga e autonomia, incorporado a novos conceitos tecnológicos e equipamentos mais avançados, aprimorando os recursos de manobra, de modo a atuar em condições meteorológica mais severas. Originando assim, às variações de embarcações de apoio existentes hoje no mercado. Surgindo a necessidade de embarcações específicas para atender e apoiar as unidades marítimas no desenvolvimento de suas atividades. Analisaremos aqui a evolução, o nível de eficiência das embarcações supridoras como a PSV – “Platform Supply Vessel” do tipo fluideira.

A expectativa é que nos próximos anos esse nicho esteja ainda mais alavancado. Operações constantes de transferência de produtos tais como: Graneis líquidos e sólidos serão efetuadas entre essas embarcações de Apoio e as Unidades Marítimas.

Apresentaremos diversas situações, ressaltando a importância das normas de segurança para a execução das operações, afim de se evitar acidentes decorrentes da imperícia, imprudência, ou até mesmo negligência por parte daqueles que estão diretamente envolvidos nas operações de transferência desses produtos em embarcações *supply* realizadas nas principais Bacias Petrolíferas brasileiras.

2 O PANORAMA ATUAL DO APOIO MARÍTIMO NO BRASIL COM AS PERSPECTIVAS DE CRESCIMENTO

A frota de Apoio Marítimo no Brasil, encontra-se nos dias atuais em grande expansão e contribui consideravelmente para o desenvolvimento brasileiro. A política de abertura para o petróleo adotada pelo governo brasileiro e a Petrobrás, resultou em grandes contratos com empresas estrangeiras, gerando a exploração da descoberta de novos campos na plataforma continental e com isso muitas embarcações estrangeiras tem operado em nossas Bacias Petrolíferas. Atualmente contamos com cerca de 50 empresas operando efetivamente no Apoio Marítimo. ABEAM (2014).

Segundo PINTO (2014) “a quantidade futura necessária de navios de apoio *offshore* está intimamente relacionada à evolução da exploração de óleo e gás e segundo o plano de negócios e gestão da Petrobrás 2013-2020 no período de sete anos entre 2014 e 2020 existe a previsão de aumentar a produção em 1,9 milhões de barris de petróleo por dia (*bpd*) (90%). Com previsão da necessidade de 700 navios de apoio *offshore* para 2020 no mesmo plano.

Interessante notar que no período de cinco anos entre 2012 e 2016 foi previsto um incremento de 0,5 milhões *bpd* (25%) e ainda assim se nota a fantástica evolução atual na demanda por navios de Apoio Offshore.

O mercado para este tipo de embarcação está aquecido e os estaleiros brasileiros não conseguem suprir a demanda. A formação de um cluster¹ de indústrias navais no segmento poderá desenvolver novas tecnologias e possibilitar aumento de produtividade e competitividade.”

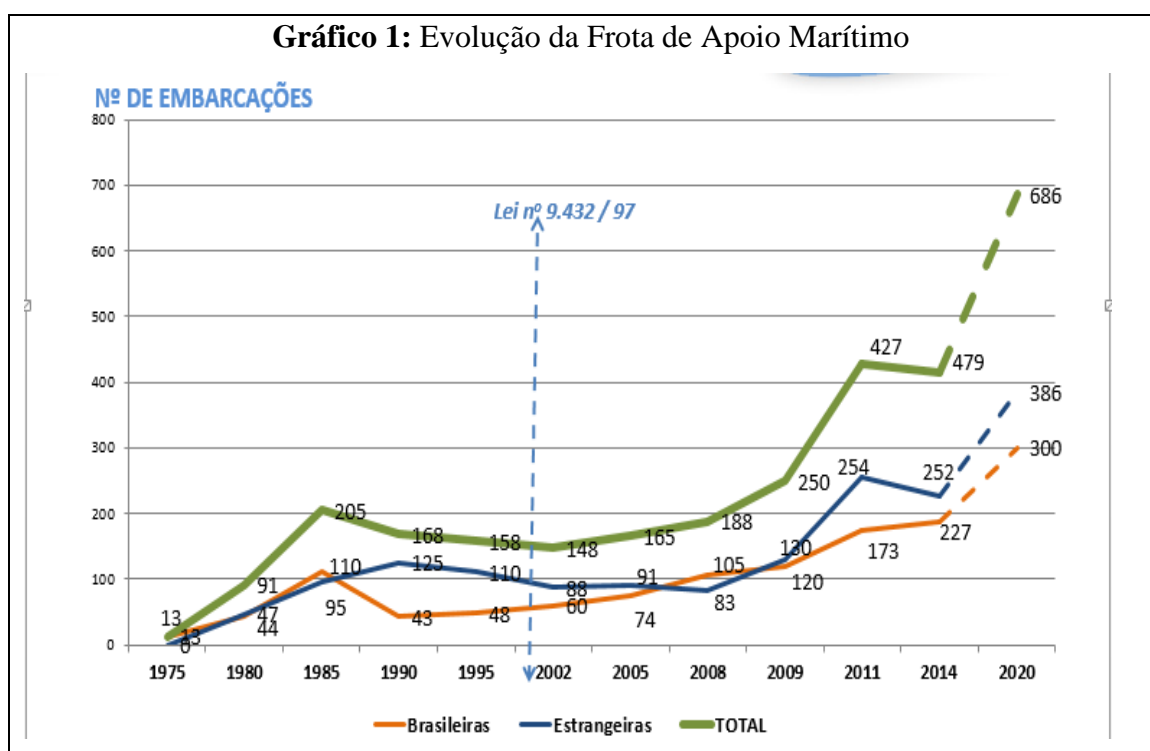
2.1 EXPANSÃO DA FROTA DE APOIO MARÍTIMO

Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Apoio Marítimo - ABEAM (2014) atualmente contamos com uma frota de 479 embarcações de Apoio Marítimo sendo:

¹ **cluster** é uma concentração de empresas que se comunicam por possuírem características semelhantes e coabitarem no mesmo local. Elas colaboram entre si e, assim, se tornam mais eficientes.

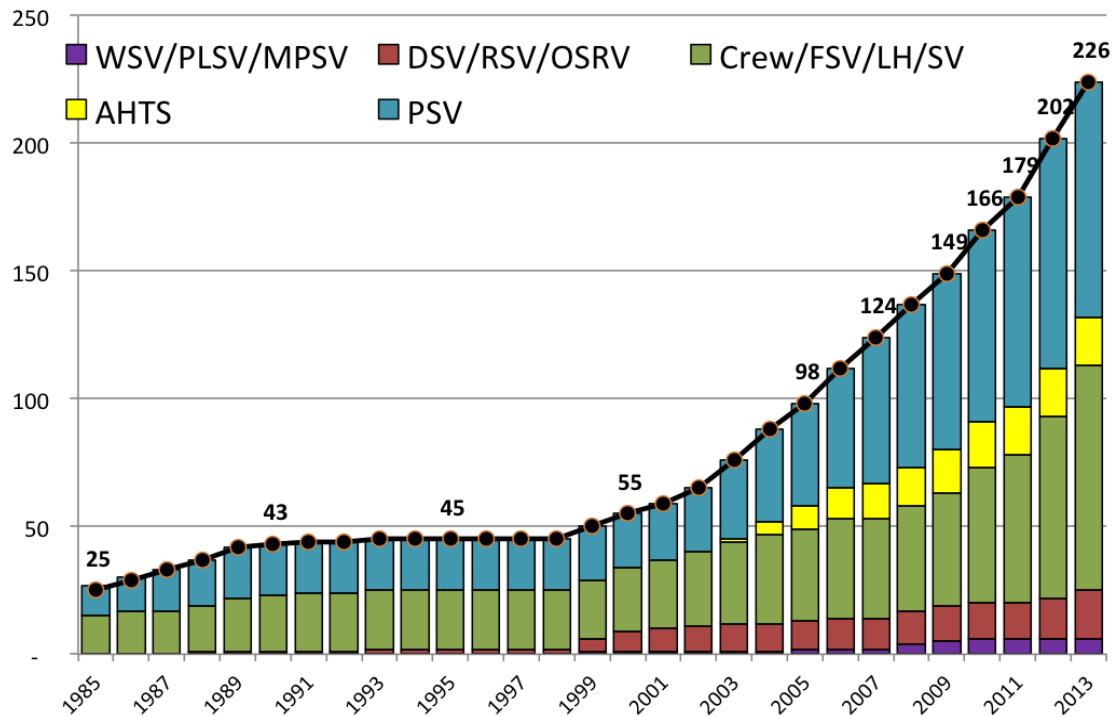
- 227 embarcações de bandeira brasileira
- 252 embarcações de bandeira estrangeira (representando 47% e 53% respectivamente, do total).

Podemos ver no gráfico a seguir a grande evolução da frota de Apoio Marítimo, incluindo a de bandeira brasileira e bandeira estrangeira, com a perspectiva de se chegar a 686 embarcações no total, até o ano 2020.

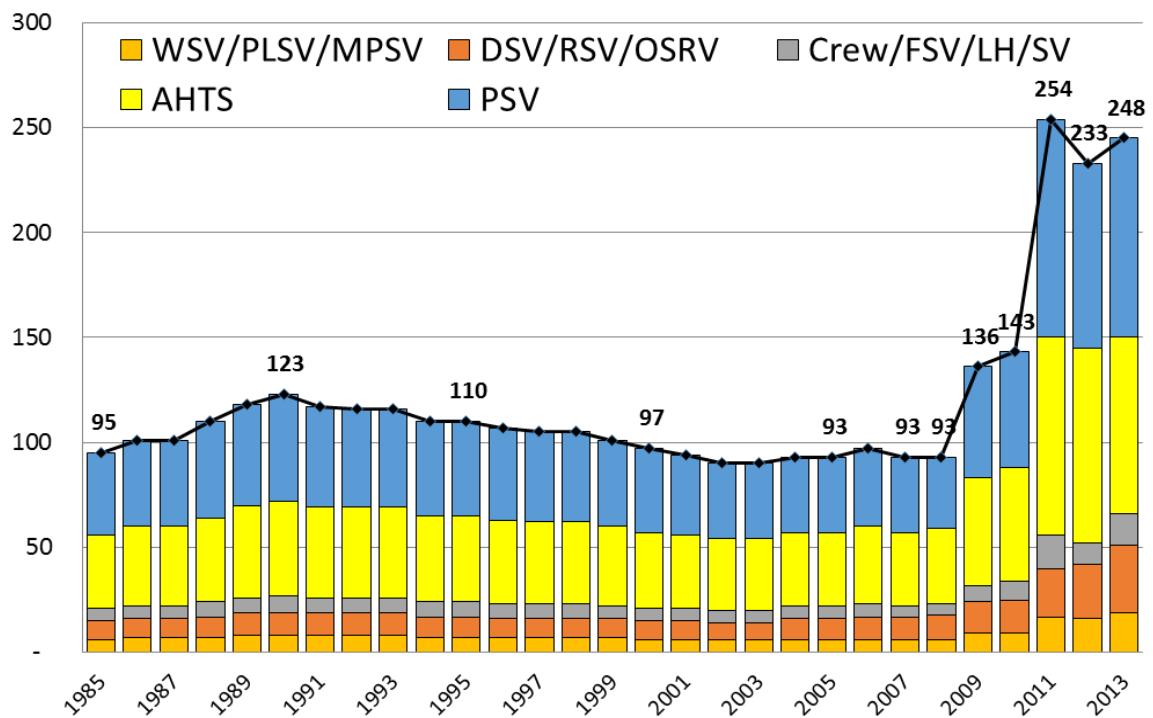


Fonte: Associação Brasileira das Empresas de Apoio Marítimo - ABEAM (Dezembro, 2013)

Já, nos gráficos que se seguem, vemos a evolução da frota de bandeira brasileira e estrangeira separadamente.

Gráfico 2: Evolução da Frota em Bandeira Brasileira

Fonte: Associação Brasileira das Empresas de Apoio Marítimo - ABEAM (Dezembro, 2013)

Gráfico 3: Evolução da Frota em Bandeira Estrangeira

Fonte: Associação Brasileira das Empresas de Apoio Marítimo - ABEAM (Dezembro, 2013)

Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Apoio Marítimo - ABEAM (2014) o PROREFAM foi lançado em 2008 e prevê, ao todo, a construção de 146 embarcações em sete rodadas. Até 2018, a Petrobrás vai colocar 74 embarcações que fazem parte do Programa de Renovação da Frota de Apoio Marítimo (*Prorefam*). Esses barcos visam atender, em bases competitivas, a demanda crescente por embarcações de apoio marítimo. Desde o lançamento do programa, a Petrobrás já contratou 110 embarcações dos tipos PSV (*Platform Supply Vessel*), próprias para suprimento de cargas líquidas e sólidas. O percentual de conteúdo local exigido na fase de construção é de 50% para as embarcações *Anchor Handling and Tug Supply* (AHTS) e de 60% para as embarcações (PSV e OSRV).

Na 6ª rodada foram contratadas 19 embarcações do tipo *Platform Supply Vessel* (Embarcações para transporte de cargas para as plataformas), sendo seis da Asgaard Navegação S.A., seis da Starnav Serviços Marítimos Ltda., três da Bram Offshore Transportes Marítimos Ltda, duas da Wilson Sons Offshore S.A e duas da Companhia Brasileira de Offshore. Além disso, foram contratadas quatro embarcações do tipo (AHTS) da Companhia Brasileira de Offshore. Conforme gráfico abaixo:

Gráfico 4: Programa de Renovação da Frota de Apoio Marítimo

Rodada	Ano	AHTS 21000	AHTS 18000	AHTS 15000	PSV 3000	PSV 4500	OSRV 750	TOTAL
1ª	2009	-	-	-	2	6	5	13
2ª	2010	4	2	-	8	12	1	27
3ª	2011	-	-	-	-	8	8	16
4ª	2012	-	-	-	-	9	14	23
5ª	2013	5	-	-	-	3	-	8
6ª	2014	-	4	-	-	19	-	23
TOTAL		9	6	-	10	57	28	110

Fonte: PALESTRA 26 - LILIAN SCAEFER (power point)

A 7ª rodada do programa foi lançada em março deste ano, com a perspectiva de os contratos serem assinados até 30 de outubro de 2014.

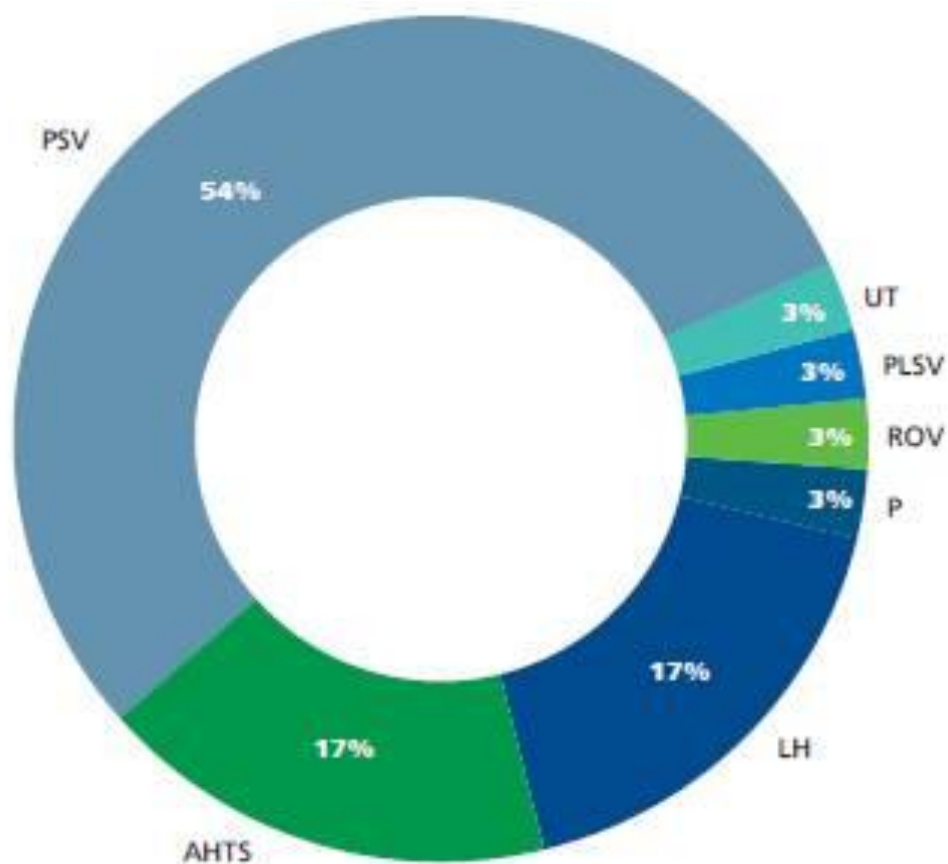
A Petrobrás está seguindo o ritmo a que se comprometeu. Os barcos são essenciais para o apoio às plataformas e unidades marítimas, de início faziam suprimento de água, óleo, peças, reboque de plataformas e transporte de pessoal, mas evoluíram de forma impressionante. Hoje, há barcos que fazem manuseio de âncoras, combate a poluição, lançadores de linhas flexíveis, manutenção nas instalações submarinas e até flotéis (hotéis flutuantes), todos com alta tecnologia e sofisticação.

As perspectivas de exploração de óleo na costa brasileira são amplas, até 2020 deverão operar no Brasil 650 barcos de apoio, Ronaldo Lima Presidente das empresas de apoio marítimo (ABEAM) espera que a equação se inverta, ou seja que as empresas brasileiras tenham uma participação ainda maior de embarcações de bandeira brasileira.

A Petrobrás não investe diretamente na compra dos barcos, mas usa serviços das empresas privadas. A estatal faz licitações entre as empresas e escolhe as que oferecem menores preços, com as quais firma contratos de aluguel de médio e longo prazo. Após o contrato firmado, o armador dirige ao BNDES, Banco do Brasil ou Caixa e obtém recursos do Fundo de Marinha Mercante. Isso gera empregos para metalúrgicos em estaleiros nacionais e marítimos hoje o setor de barcos de apoio, emprega cerca de 14 mil marítimos, entre os quais mais de 4 mil oficiais de Marinha Mercante.

É interessante frisar que, para a navegação ao contrário do que ocorre na aviação empresas de capital estrangeiro têm os mesmos direitos de competir com as essencialmente brasileiras e, assim, se estabelece um modelo de ampla competição. “Estamos confiantes na continuação do crescimento do setor de barcos de apoio, participando no desenvolvimento do pré-sal, gerando emprego para nos estaleiros e empresas brasileiras de navegação, conclui Lima.

Segundo Dores, Lage e Processi (2004) “o gráfico abaixo mostra a produção nacional de embarcações de apoio marítimo, por tipo de embarcação. Note-se a concentração de embarcações do tipo PSV no total das entregas da década. Ressalte-se que as embarcações mais complexas já contratadas devem ser entregues nos próximos anos”.

Gráfico 5: Embarcações construídas no Brasil nos últimos dez anos – por tipo

Fonte: Elaboração BNDES, com base em dados da Petrobras

2.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO SETOR

Como aponta Schaefer (2014) baseada nos dados da Associação Brasileira das Empresas de Apoio Marítimos (ABEAM), dentre as principais atividades desenvolvidas pelo Apoio Marítimo, destacamos:

- Apoio logístico para operações offshore (movimentação de cargas, lama, parafina, bentonita, baritina, cadit, fornecimento de água e combustíveis);
- Manuseio de âncora;
- Combate à poluição, derramamento de óleo e incêndio;
- Lançamento e inspeção de linhas;
- Manutenção de equipamentos e infraestrutura submarina; e
- Apoio às construções subaquáticas.

2.3 EMBARCAÇÕES DE APOIO MARÍTIMO QUE ATUAM NAS BACIAS PETROLÍFERAS BRASILEIRAS SÃO:

AHTS (Anchor Handling and Tug Supply)

Embarcação que pode medir entre 60 e 80 metros de comprimento e potência (HP) de 6.000 a 20.000 atua com manuseio de âncoras e transportes de suprimentos.

Figura 1:Embarcação AHTS



Fonte: <http://www.offshoreenergytoday.com/brazil-farstad-petrobras-ink-charter-contracts-for-two-ahts/>

PSV (Platform Supply Vessel)

Utilizado no apoio às plataformas de petróleo, transportando material de suprimento: cimento, tubos, lama, salmora, água doce, óleo, granéis.

Figura 2: Embarcação PSV

Fonte: <http://www.naval.com.br/blog/2009/05/14/cbo-encomenda-mais-dois-ut-7151/>

RSV (Research Supply Vessel)

Embarcação de apoio à pesquisa e coleta de dados sísmicos.

Figura 3: Embarcação RSV



Fonte: <http://www.blogmercante.com/2010/12/quer-trabalhar-no-offshore-navios-sismicos/>

RSV (ROV Support Vessel)

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

Figura 4: Embarcação ROV



Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgXYAD/curso-embarcacoes-apoio-maritimo-logistica-offshore-methodus-cursos-www-methoduscursos-com-br>

MS (Mini Supplier)

Como o nome indica é uma versão menor da embarcação de suprimentos, desempenha atividades multifuncionais com uma potência de 2.000 HP e capacidade de carga de 300 TPB.

Figura 5: Embarcação MS



Fonte: <http://www.bramoffshore.com.br/embarcacoes-servicos/>

LH (Line Handling)

Embarcação utilizada no manuseio de espas (cabos de amarração). Tem cerca de 35 metros de comprimento e potência em torno de 1.800 HP.

Figura 6: Embarcação LH



Fonte: http://www.maritimejournal.com/news101/tugs,-towing-and-salvage/first_rascal_line_handling_tugs_delivered_to_uae

CREWBOAT (transportation of crewmembers to platforms)

Embarcação utilizada no transporte rápido da tripulação e de outras equipes que atuam nas plataformas.

Figura 7: Embarcação CREWBOAT



Fonte: <http://arpoador.eng.br/noticia/35/arpoador-entregou-a-%C3%BAltima-das-tr%C3%AAs-embarca%C3%A7%C3%B5es-do-tipo-crew-boat-p2-para-brasil-suply>

OSRV (Oil Spill Recovery Vessel)

Embarcação utilizada no combate ao derramamento de óleo dotado de especificações que permitem trabalhar na mancha de óleo, em atmosfera onde a evaporação de petróleo produz gás natural, por isso é dotado de sistemas elétricos blindados. Tem equipamentos para aspirar o óleo derramado e armazenar num tanque a bordo.

Figura 8: Embarcação OSRV

Fonte: <http://www.blogmercante.com/2012/01/embarcacoesoffshore-no-brasil/>

PLSV (Pipe Laying Support Vessel)

Embarcação destinada ao lançamento e posicionamento no fundo do mar de linhas flexíveis e rígidas (*Risers*) de produção de petróleo, além de cabos de telecomunicações.

Figura 9: Embarcação PLSV



Fonte: <http://subseaworldnews.com/2013/03/01/video-subsea-7s-seven-oceans-pipelay-vessel/>

DSV (Diving Support Vessel)

Embarcações destinada para suporte e apoio ao mergulho.

Figura 10: Embarcação DSV



Fonte: <http://www.petroleoetc.com.br/fique-sabendo/operacoes-com-barcos-dsv-e-rsv/>

WSV (Well Stimulation Vessel)

Embarcações destinadas para estimulação de poços de petróleo.

Figura 11: Embarcação WSV



Fonte: <http://www.bramoffshore.com.br/embarcacoes-servicos/>

2.4 PRINCIPAIS DESAFIOS DO SETOR

O setor emprega cerca de 14.600 marítimos, dos quais 4.900 são oficiais de náutica e de máquinas. Existe hoje uma preocupação com a carência de oficiais para atender o mercado.

Após um esforço bem coordenado envolvendo Marinha do Brasil, Abeam, Petrobrás e Sindicatos, as escolas credenciadas (CIAGA/CIABA) disponibilizaram mais vagas nos cursos para a correta formação dos marítimos.

A navegação de Apoio Marítimo se desenvolveu nos últimos anos em todo o mundo, e a perspectiva é de significativo e constante crescimento para atender às futuras demandas do mercado brasileiro.

Estima-se que mais de 100 novas embarcações serão necessárias nos próximos 5 anos.

Conclui-se que as atividades de perfuração de petróleo no mar, demanda uma boa logística de Apoio Marítimo as unidades *offshore*.

Neste contexto a indústria de construção naval vem aprimorando e desenvolvendo novos projetos com o objetivo de atender as necessidades operacionais e melhorar a eficiência das embarcações PSV que atuam em condições meteorológicas cada vez mais severas criando soluções tecnológicas e operacionais para o transporte de carga.

O mercado atual de Apoio Marítimo conta com embarcações PSV modernas, eficientes e com elevado grau de automação que procuram atender os requisitos operacionais, *ambientais* e de *segurança* focando na excelência dos serviços oferecidos.

Com o advento do pré-sal o que já vinha crescendo em ritmo acelerado, acirrou-se ainda mais gerando a necessidade de mais embarcações e de profissionais especializados.

3 - EMBARCAÇÕES SUPPLY (FLUIDEIRAS)

A exploração de petróleo no mar possui técnicas semelhantes a exploração em terra (*onshore*), porém demanda uma logística mais complexa. Como consequência a quantidade de embarcações necessárias para atender o trabalho no mar é grande e, para proporcionar um correto apoio, deverá acompanhar as inovações tecnológicas das operações (*offshore*), inovações estas que contribuem para o aumento da segurança, afim de que acidentes sejam evitados.

3.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

As embarcações PSV, são usadas exclusivamente no transporte de materiais para as unidades marítimas. Esse tipo de embarcação possui o convés liberado para facilitar o transporte de carga geral e suprimento. Possui tomada de descarga de graneis líquidos e sólidos na parte de ré do convés principal nos dois bordos, onde são conectadas as mangueiras das unidades. Tem grande capacidade de armazenamento de líquidos (água e óleo diesel).

São as principais responsáveis pelo fornecimento de água, óleo combustível, lama, graneis sólidos/líquidos, colunas de perfuração e produção, ranchos e carga geral de convés. Araujo (2014).

Algumas embarcações PSV possuem o recurso de combate a incêndio “firefighting”. Basicamente o sistema de combate é composto por canhões de controle remoto no passadiço e bombas de aspiração de água do mar de alta vazão com jato de longo alcance. Vale ressaltar, que todas as embarcações que operam diretamente com as unidades marítimas, deveriam estar munidas desse recurso, sendo ele de grande relevância para segurança durante as operações. Neto (2012).

A principal característica desse tipo de embarcação é a de não possuírem guincho para reboque ou manuseio de âncoras, mas uma boa área útil e grande capacidade de armazenamento interno para transferência às unidades marítimas.

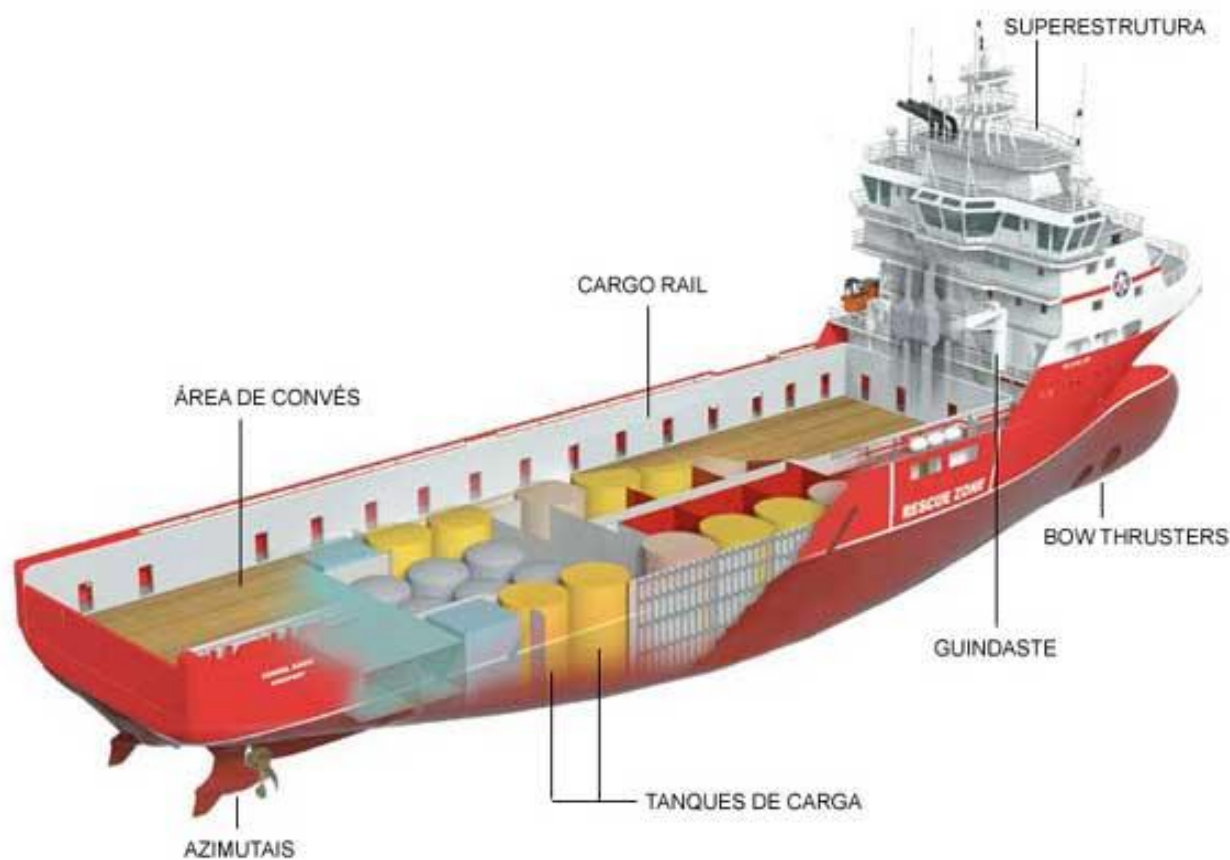
Iremos nos ater aqui as embarcações de apoio marítimo denominadas de fluideiras, que atende as plataformas, assim como as suas próprias necessidades. Elas possuem:

- Silos para graneis sólidos (Baritina, Bentonita, Calcário, Cimento);
- Tanques para graneis líquidos (Cadi, Parafina, Óleo combustível, Fluidos de perfuração (lama), Água potável e outros).

Como aponta Isaac (2013) “um PSV fluideiro, tem capacidade para transportar fluidos ou lama, que são utilizados para tornar viável uma operação de perfuração. Consistem em misturas de diferentes componentes utilizados na perfuração de um poço, sua utilidade é: manter a estabilidade mecânica do poço, resfriar a broca e transmitir força hidráulica até ela; dentre outras.

Estas embarcações possuem equipamentos peculiares para detecção, contenção, sucção e armazenamento de suprimentos e consumíveis, em tanques apropriados e segregados a bordo do navio. Sobre o convés, realizam o carregamento de equipamentos e tubos, além de cargas soltas e containerizadas; e abaixo do convés, fazem o transporte de graneis sólidos e líquidos como lama, cimento, água, combustível e produtos químicos, dentre outros (figura 1). A transferência da carga é feita através de mangueiras flexíveis e guindastes.”

Figura 12: Ilustração esquemática de um PSV típico.



Fonte: Araujo (2008)

Como aponta Araujo 2008, “as embarcações de apoio marítimo têm que possuir grande capacidade de manobrabilidade, pois elas precisam se manter nas mesmas posições em relação as plataformas. As *supply* fluideiras por exemplo, se posicionam muito próximo as plataformas. Historicamente o primeiro recurso incorporado as embarcações foi o de hélice e lemes duplos. O segundo foi a implantação do *bow thruster* (impelidor lateral de proa). Posteriormente foram adotados sistema de lemes independente um quarto recurso o *stern thruster* (impelidor lateral de popa), localizado a ré, próximo aos hélices com a finalidade de melhorar o deslocamento lateral a ré.

Depois, veio a central de manobras computadorizada, normalmente denominada “*joystick*”, que consiste de um console com uma manete (*joystick*) que tem seu movimento provocando a resultante do movimento da embarcação, ou seja, a posição em que for colocada a manete, reflete a direção do deslocamento imposto à embarcação por todos os propulsores (principais e auxiliares) coordenados pelo sistema.

Finalmente foi implantado o posicionamento dinâmico (*dynamic positioning*), uma associação dos demais em termos do sistema de manobras e propulsão”.

3.2 DPS – SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO

Segundo Mathedi, (2010), “O sistema de posicionamento dinâmico, consiste basicamente de uma central computadorizada de análise e comandos baseados nas informações recebidas de sensores externos sobre ventos e corrente.

O posicionamento dinâmico é um sistema que controla automaticamente a posição e o aproamento de uma embarcação por meio de propulsão ativa que deve possuir especificações especiais, diferindo dos propulsores comumente utilizados em navegação. No geral, o sistema de controle de computadores mantém automaticamente a posição do navio, dirigindo por meio de seus próprios propulsores e *thrusters* sensores de referência de posição combinados com sensores de vento, sensores de movimento e de giro, fornecem informações para o computador a respeito da embarcação e a magnitude e diferenças das forças do ambiente que alteram sua posição”.

Figura 13: Console de Ré - DP Classe 1 – CBO ANA LUISA



Fonte: Paulo (2014)

Segundo Garrido (2014) “o programa do computador contém um modelo matemático da embarcação, que inclui informações a respeito do vento e arrasto das correntes da embarcação e localização dos *thrusters*. Esse conhecimento, combinado com as informações do sensor de posição, permite que o computador calcule o ângulo da direção requerida e a saída do *thruster* para cada *thruster*. Isto permite operações no mar onde a ancoragem não é viável.”

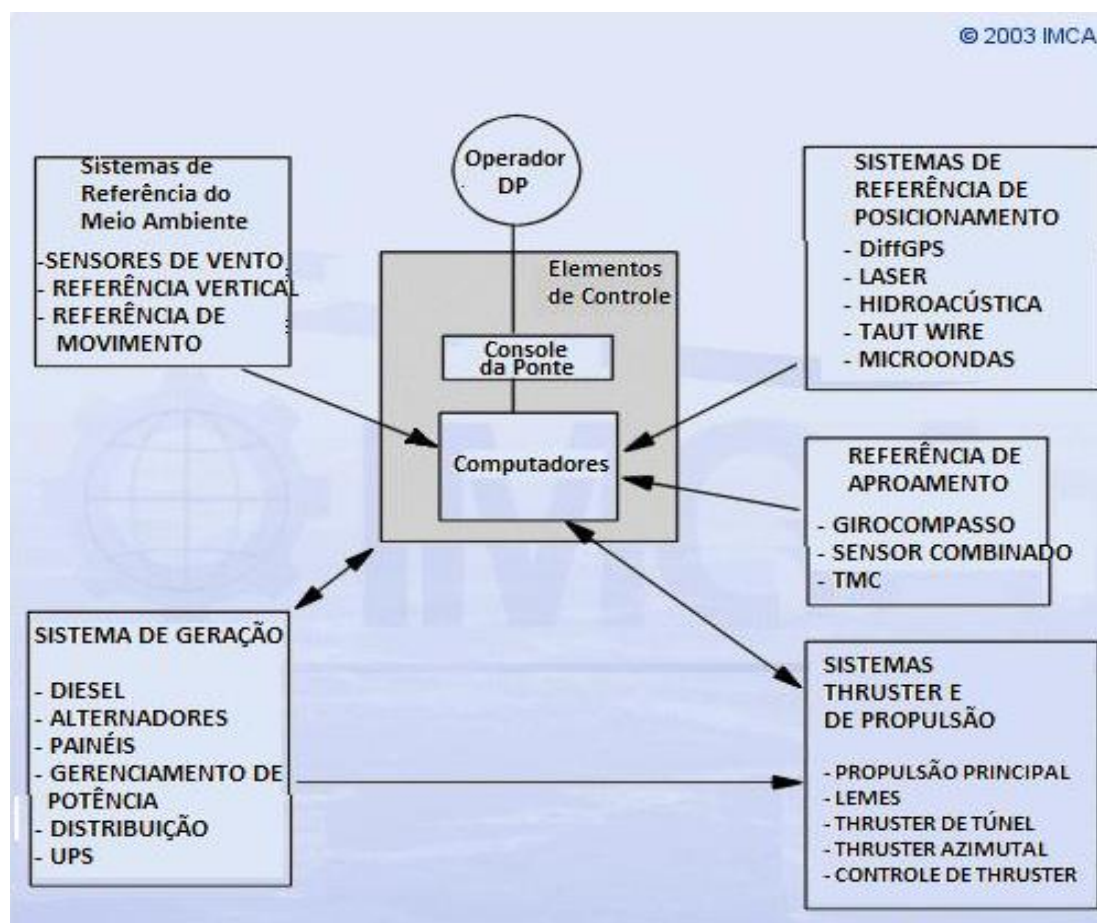
Como este modelo não é totalmente preciso utiliza-se a técnica do “Filtro *Kalman*”, nela as informações são continuamente utilizadas com informações dos sistemas de referência de posição e das agulhas giroscópicas, assim, elas são comparadas e obtêm-se uma diferença sendo os erros filtrados. Sendo assim usando-se o modelo matemático juntamente com o “Filtro *Kalman*” teremos grande redução de erros das posições e aproamentos, e impossibilita o efeito imediato no posicionamento da embarcação na perda dos sistemas de referência de posição, isso porque o modelo continua gerando posições estimadas que com tempo vão se degradando, mas que inicialmente são bastantes precisas.

Esse sistema possui estratégia de controle, que reduz o consumo de combustível e gases prejudiciais ao efeito estufa.

Como as condições ambientais são variáveis, o sistema de controle recebe sinais dos pontos de referência sendo capaz de controlar os propulsores de passo controlável, os impulsadores laterais (*thrusters*) e o leme. Os propulsores devem apresentar resposta compatível às mudanças reagindo rapidamente ao comando. O homem só interfere em mudanças de posição ou em situações de emergência.

Uma forma conveniente de se visualizar a inter-relação dos vários elementos de um sistema DP é dividir o sistema em seis partes, conforme o esboço a seguir.

Figura 14: Elementos de um sistema DP

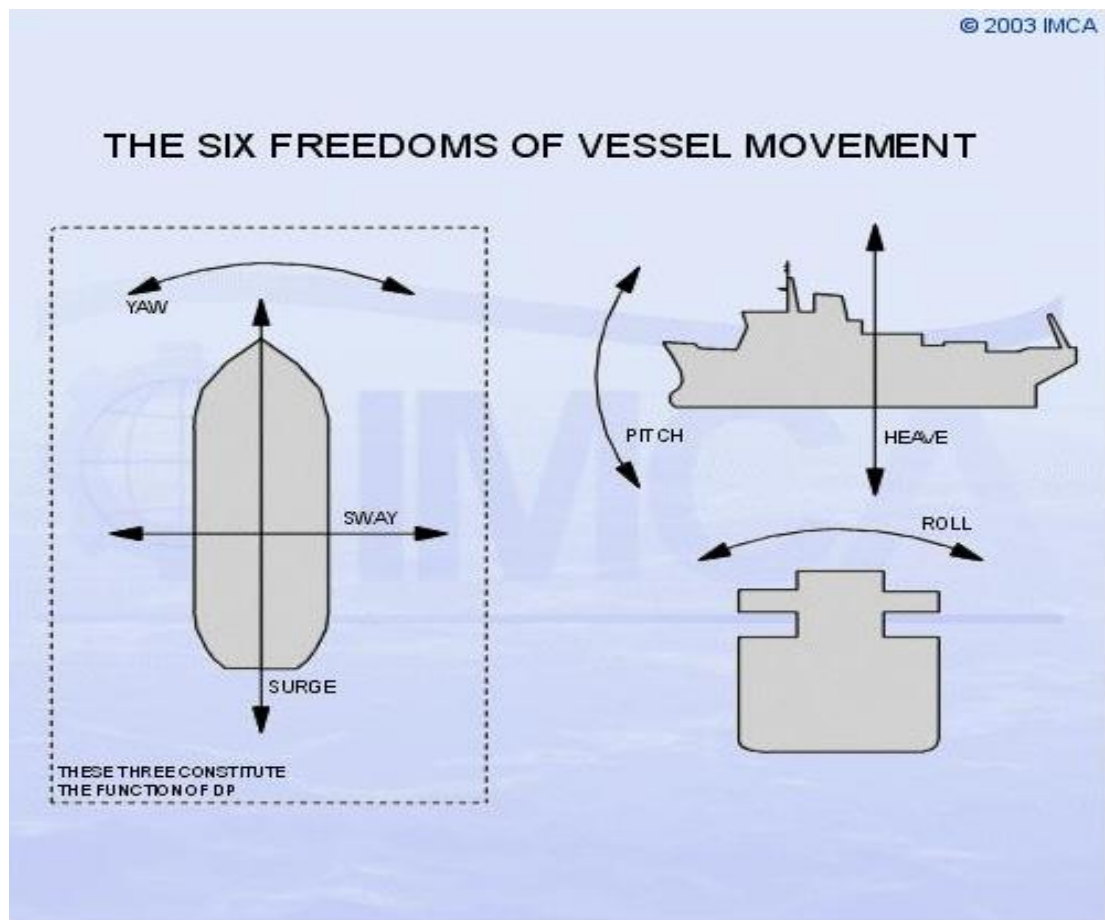


Fonte: International Marine Contractors Association - IMCA (2003)

A função principal de um sistema DP é permitir que um navio mantenha a posição e o direcionamento da proa. Uma variedade de outras sub-funções podem estar disponíveis, mas o controle da posição e do direcionamento da proa é o principal.

Qualquer embarcação (ou outro objeto) têm seis movimentos livres; três rotações e três translações. Em um navio podem ser ilustrados com os parâmetros *roll*, *pitch*, *yaw*, *surge*, *sway* e *heave*.

Figura 15: Os seis movimentos livres da embarcação



Fonte: Internacional Marine Contractors Association - IMCA (2003)

3.3 REQUISITOS DE CLASSE

Com base na Internacional Maritime Organization (IMO) publicação 645, as Sociedades de Classificação emitiram regras para navios de posicionamento dinâmico descrito como Classe 1, Classe 2 e Classe 3.

Equipamento de Classe 1.

- Qualquer falha em um componente ou subsistema pode ocasionar perda de posicionamento, o controle de atitude é automático e o controle da posição é automático ou manual.

Figura 16: Sistema DP 1 sem redundância

Fonte: www.deltapi.com.br/sistemas/dp.htm

Equipamento de Classe 2.

- Uma falha em um componente ou subsistema da embarcação não pode ocasionar perda de posicionamento. O controle de atitude é automático e o controle da posição é automático ou manual e existem ao menos duas centrais de controle independentes.

Figura 17: Sistema DP 2 redundância

Fonte: www.deltapi.com.br/sistemas/dp.htm

Equipamento de Classe 3.

- Uma falha em um componente ou subsistema da embarcação não pode ocasionar perda de posicionamento, inclusive falhas provocadas por inundação de compartimentos ou ocorrência de incêndio. O controle de atitude é automático e o controle da posição é automático ou manual.
- As unidades redundantes devem estar em compartimentos separados.

Figura 18: Sistema DP 3 redundância tripla com votação



Fonte: <http://www.deltapi.com.br/sistemas/dp.htm>

3.4 INTERAÇÃO ENTRE MÁQUINAS E NÁUTICA DURANTE OPERAÇÃO COM DP

Na embarcação que possui o sistema de posicionamento dinâmico, não basta só o DPO, oficial de náutica para operá-lo. É necessário que haja um trabalho conjunto entre os oficiais do passadiço e os da máquina, pois existem procedimentos que são interligados e requerem monitoramento e comprometimento entre esses profissionais.

Atualmente os principais problemas ocorridos estão sendo atribuídos ao sistema DP, ao gerenciamento de energia ou a capacidade do operador. Eficiência máxima, e *downtime* mínimo serão alcançados se considerados somente esses fatores simultaneamente. Toda operação, de acordo com seus riscos, exige que o operador selecione os limites toleráveis para os “erros” calculados pelo Sistema, ou margens

aceitáveis para a operação. E essa é a principal função do DPO, ter a certeza que o equipamento faz exatamente o que tem que fazer, e, caso contrário agir rapidamente corrigindo o erro e manter a operação ininterrupta.

Figura 19: Monitor do Sistema UMAS (Repetidora no Console do Passadiço)



Fonte: Paulo (2014)

3.5 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO PARA OPERAÇÕES EM DP

Baseando-se no manual para operações entre embarcações de apoio marítimo e unidades marítimas (petrobrás) podemos citar que, a análise preliminar de risco deve ser realizada mesmo se a embarcação operar rotineiramente nas mesmas unidades marítimas. Familiaridade e rotina não constituem razões para dispensar uma análise preliminar de risco.

Todos os fatores que aumentam o risco em uma operação de proximidade devem ser levados em consideração. Dependendo das circunstâncias, esses fatores podem aumentar ou diminuir o risco. Aspectos e características que interferem na capacidade de operar da embarcação;

- 1- Tamanho relativo da embarcação em relação a unidade marítima;
- 2- Tipo de operação (carga ou fornecimento de água, óleo, etc.);
- 3- A familiarização dos operadores DP com a embarcação e unidade marítima;
- 4- Vento e estado do mar;
- 5- Condições meteorológicas;
- 6- Condições de correntes de superfície;
- 7- Visibilidade;
- 8- Relâmpagos
- 9- Proximidade de outras obstruções na área próxima;
- 10- Possibilidade de áreas de sombra para os equipamentos eletrônicos de navegação, quando próximo às estruturas.

3.6 ANALISE DE RISCO EM CONDIÇÕES DEGRADADAS

Ainda baseado no manual para operações entre embarcações de apoio marítimo e unidades marítimas (petrobrás) o processo de análise de risco pode ajudar em situações degradadas. A primeira ação quando uma embarcação está em uma condição degradada a fazer com que se torne segura.

As ações serão determinadas pela especificidade da degradação. Isso pode significar:

- Interrupção de todas as operações;
- Afastamento da Embarcação das proximidades da unidade marítima para uma posição segura;
- Assumir o controle manual da embarcação, como por exemplo, em operações com mangueira conectada;
- Comandante presente ao passadiço;

Uma vez que a embarcação esteja em posição segura, uma análise de risco deve ser realizada pelo Comandante. A análise deve considerar:

- Condição degradada;
- Sua causa ou causas;
- Aumento do risco associado a perda de posição com o potencial de causar um abalroamento.

O resultado da análise deve ajudar o Comandante a decidir quais as medidas adequadas a tomar, por exemplo:

- Descontinuar as operações de maneira definitiva;
- Continuar no controle manual; ou
- Para retomar as operações em diferentes circunstâncias, como o reposicionamento para o bordo favorável.

3.7 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

O primeiro passo no processo de análise preliminar de risco é identificar os perigos. Todos os elementos adicionais que podem piorar a condição degradada devem ser considerados. Nos exemplos a seguir são trabalhados os vários passos no processo de análise preliminar de risco.

Exemplo 1: A condição degradada é causada pela falha de um dos dois *thrusters* de proa em uma embarcação com DP classe 2. A embarcação está no bordo desfavorável da unidade marítima em condições ambientais moderadas, mas dentro do limite estabelecido. A característica mais significativa da condição degradada é que há agora apenas um *thruster* de proa movimentado lateralmente a parte de vante. A embarcação ao perder um *thruster* de redundância está operando com equipamentos no nível da classe 1.

Exemplo 2: A condição degradada é causada pela falha do sistema de controle DP, no modo de posição automática de uma embarcação DP classe 1, operando próxima a uma unidade. O posicionamento no bordo favorável ou desfavorável, embora bastante crítico, não vem ao caso. A característica mais significativa da degradação de condição é que não é mais possível manter a posição no modo automático em DP. A embarcação perdeu capacidade de operar em DP no modo automático. A análise preliminar deve considerar então a única alternativa ao modo de posição automática em DP, neste caso, revertendo para o modo convencional de controle da embarcação em joystick/manual.

Na figura abaixo é mostrado um PSV operando com a unidade marítima no modo DP.

Figura 20: PSV no modo DP



Fonte: http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/2013/Pedro_Isaac/relat1/relat1.htm

4 OS EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES USADAS NAS OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA

As embarcações *Supply* tipo fluideiras, que fazem transferências de graneis sólidos e líquidos para as unidades marítimas, seguem a um Código Internacional chamado de IBC CODE, que significa Código Internacional para Construção e Equipamentos de Navios Transportadores de Produtos Químicos Perigosos a Granel, que tem como propósito de fornecer um padrão internacional para o transporte seguro, a granel pelo mar, dos produtos químicos perigosos e das substâncias líquidas nocivas. O código estabelece os padrões para o projeto e a construção de navios, independentemente da arqueação, envolvidos neste transporte e o equipamento que deverão dispor para minimizar o risco para o navio, para sua tripulação e para o meio ambiente, tendo em vista a natureza dos produtos envolvidos.

4.1 TANQUES E SILOS DE CARGA

Normalmente os produtos transportados por essas embarcações fluideiras são: Parafina, Lama sintética (BR-MUL), Cadit (Brine), Calcário, Bentonita, Baritina e Cimento. Estas embarcações possuem tanques e silos conforme mostrado na (figura 21) distribuídos pelos seus conveses para o transporte segregado destes produtos (figura 22).

Figura 21: Embarcação Supply



Silos e tanques no interior do casco de um PSV moderno

Fonte: Araujo, (2008)

Figura 22: Silos para Granéis Secos

Fonte: Paulo, (2014)

As embarcações supply tipo fludeiras geralmente tem sua planta de granel semelhante ao cimenteiro. Porém o sistema de carga de fluídos como o BR-MUL, é composto de tanques com agitadores e válvulas de recirculação.

As cargas de fluídos possuem equipamentos para medição e controle das quantidades que é o fluxômetro (figura 23).

Figura 23: Fluxômetro

Fonte: Paulo, (2014)

4.2 BOMBAS E COMPRESSORES DE CARGA

A bordo das embarcações, e também nas unidades marítimas, possuem instalações de bombas de carga (figuras 24 e 25), e compressores de ar (figura 26), para que esses produtos sejam bombeados. Em operações com granéis líquidos, existem dois produtos, que oferecem mais riscos ao meio ambiente, que são o BR-MUL (lama sintética) e a Parafina, por esse motivo são adotadas todas as precauções tais como:

- 1) Fechamento dos embornais.
- 2) Colocação do KIT SOPEP próximo ao local da operação.
- 3) Os meios de comunicação e
- 4) Paradas de emergência que são devidamente testadas.

Quando operando em terminal é colocada barreiras de contenção em volta da embarcação. Os tanques que irão receber estes produtos deverão ser carregados no máximo 90% da sua capacidade total, pois sendo necessário realizar um sopro na linha de carga, não haja transbordamento destes produtos para o convés provocando assim poluição.

Figura 24: Bomba de Cadit



Fonte: Paulo, (2014)

Figura 25: Bomba de LAMA (BR-MUL)



Fonte: Paulo, (2014)

Figura 26: Compressor de ar



Fonte: Paulo, (2014)

5 OS PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA ADOTADOS NA TRANSFERÊNCIA DE GRANEIS SÓLIDOS E LIQUIDOS

As operações de transferência de carga são críticas devido aos riscos envolvidos. As parcelas que contribuem para os riscos destas operações são: o meio ambiente, a embarcação, a unidade marítima e o pessoal embarcado em ambas as unidades.

O comandante da embarcação deve ter a decisão final quanto à realização, ou não, da operação de transferência.

Nas unidades marítimas as operações são realizadas com as mangueiras de carga conectadas na popa da embarcação, por bombordo ou boreste dependendo da posição do aproamento da unidade, sendo sempre realizado no bordo favorável, para que todos os itens de segurança sejam cumpridos.

5.1 BORDO DA OPERAÇÃO

Baseado no manual para operações entre embarcações de apoio marítimo e unidades marítimas (petrobrás), a unidade marítima deverá utilizar o bordo favorável para operações de carga e descarga com a embarcação. Considera-se bordo favorável aquele cuja resultante das forças ambientais (vento, mar e corrente) faz com que a embarcação se afaste da unidade marítima e bordo desfavorável aquele cuja resultante move a embarcação em direção à unidade marítima.

Caso o bordo indicado pela unidade marítima não seja o favorável, a embarcação deverá consultar a possibilidade da mudança de bordo de operação e caso não seja possível mudar, solicitar à unidade marítima o motivo de modo a poder fazer o registro a ser repassado ao CCME. O comandante da embarcação deverá informar ao Apoio Marítimo sobre a impossibilidade de operação no bordo favorável e aguardar decisão caso haja condições seguras para começar a operação no bordo desfavorável; a análise de risco deve ser ainda mais apurada levando em consideração esta condição adversa.

5.2 ANTES DE ENTRAR NA ZONA DE 500 METROS (SEGURANÇA)

O Oficial de Náutica de Manobra deverá realizar, uma reunião (briefing) com todo o pessoal envolvido na operação. Esse documento deverá ser assinado por todos e arquivado a bordo. A seguir apresentaremos um modelo de *reunião segurança de pré operação* (briefing).

PRESENTES:

01 – Listar os nomes de todo o pessoal envolvido na operação:

02 – LOCAL DE OPERAÇÃO:

SS86 (Bacia de Santos)

03 – HORÁRIO:

Reunião: 10:00 horas

04 – OPERAÇÃO:

Recebimento de Parafina

05 – TÓPICOS:

- Uso completo de EPI (macacão, bota, luvas, óculos de proteção etc.);
- Uso de rádios portáteis (VHF) com comunicação direta com o passadiço e a movimentação de carga da unidade marítima durante toda a operação, coordenando junto ao guindasteiro seu devido posicionamento da mangueira no convés;
- Posicionamento dos marinheiros em relação ao cabo do guindaste: um direciona o cabo enquanto o outro faz o devido engate/desengate do gato na pera da eslinga da mangueira;
- Jamais permanecer de costas para a mangueira suspensa ou prestes a ser içada/arriada. A mangueira deverá estar sempre sob observação constante dos marinheiros;
- Posicionar os materiais SOPEP quando necessário.

As embarcações dotadas de DP, deverão ser observados os procedimentos e testes previstos nas publicações IMO MSC/Circ. 645 (International Maritime Organization) – Guidelines for vessel with Dynamic Positioning Systems, IMCA 182 (International Marine Contractors Association) – International Guidelines for the safe operation of Dynamically Positioned offshore supply vessel e Manual de Operação do DP. O objetivo dos testes no DP é verificar seu grau de operacionalidade. Deverão incluir a verificação da operação dos propulsores laterais *thrusters* e principais, do controle automático/manual e da correta introdução de parâmetros *set up* no DP. Os testes no DP deverão ser documentados e mantidos a bordo. Modelo em anexo de um *Check-List* entre a Unidade Marítima e a Embarcação antes da operação.

Durante esta fase e até que a embarcação se afaste da unidade marítima, deverão estar no passadiço envolvidos na operação, no mínimo, dois tripulantes constantes do rol de equipagem.

5.3 APÓS ENTRAR NA ZONA DE 500 METROS (SEGURANÇA)

A adequada e segura aproximação a uma unidade marítima está entre as tarefas mais críticas de uma embarcação, devendo portanto, ser cuidadosamente planejada.

Para as embarcações dotadas de DP, deverão ser observados na publicação IMCA 182 – *International Guidelines for the safe operation of Dynamically Positioned offshore supply vessel* e no manual de operação do DP os procedimentos e testes previstos para esta fase de aproximação.

A embarcação deverá ser manobrada até uma posição segura, nas adjacências do local onde será realizada a transferência de carga, pelo menos a 50 metros da unidade marítima, posicionada de tal forma que, se houver uma falha da propulsão, a embarcação não venha a cair na direção da unidade marítima.

Colocar a embarcação aproximadamente, no aproamento que ela vai operar, sem segmento, e avaliar de que forma o vento, a corrente e as ondas interferem na condução da embarcação.

5.4 AÇÕES QUE DEVERÃO SER TOMADAS PARA O POSICIONAMENTO FINAL DA EMBARCAÇÃO

- Quando o Oficial de Náutica de Manobra estiver satisfeito com a avaliação realizada, poderá, de maneira segura, manobrar a embarcação em direção ao seu posicionamento final. A velocidade na aproximação final deverá ser menor do que 0,5 nó;
- Antes de manobrar a embarcação em direção ao seu posicionamento final, o Oficial de Náutica de Manobra deverá parar de emitir com o radar e informa-se a respeito dos propulsores da unidade marítima que estão em operação (caso haja), suas características e quais as alterações previstas para ocorrerem durante a operação. A unidade marítima deverá participar a embarcação qualquer intensão de alteração no arranjo da propulsão;
- Deverá constar no planejamento um plano contingente para o caso da aproximação não ocorrer como planejado.

5.5 GUIA PARA OPERAÇÃO EM CONDIÇÕES AMBIENTAIS ADVERSAS

5.5.1 Em Bordo Favorável:

- Ventos até 20 nós ou Ondas até 2 metros;

O Oficial de Náutica de Manobra da embarcação e o Gerente da Unidade deverão avaliar as condições ambientais e as previsões meteorológicas caso um deles jogue que as operações devam ser suspensas, ou não iniciadas, deverá fazê-lo e a embarcação deve comunicar o fato ao Apoio Marítimo.

- Ventos de 21 a 32 nós ou Ondas de 2 a 4 metros

Condições ambientais continuamente monitoradas. As operações somente poderão ser realizadas ou continuadas se houver pleno entendimento entre o Oficial de

Náutica de Manobra da embarcação e o Gerente da Unidade. Caso um deles jogue que as operações devam ser suspensas ou não iniciadas deverá seguir o mesmo procedimento acima.

- Ventos acima de 32 nós ou Ondas acima de 4 metros

A operação deverá ser interrompida ou não iniciada.

- Visibilidade menor que 500 metros

Permanecer fora da zona de segurança, para evitar abalroamento/colisão.

- Correntes

Se a embarcação não puder manter posição satisfatória devido a ação da corrente (propulsores principais e /ou laterais utilizando mais de 60% de potência de forma contínua) o Oficial de Náutica de Manobra deverá considerar a possibilidade de atrasar ou interromper a operação.

- Operações com mangueira de transferência

O Oficial de Náutica de Manobra da embarcação deverá considerar a possibilidade de interromper a operação se para manter posição satisfatória a embarcação necessitar empregar seus propulsores principais e/ou laterais com mais de 50% de potência de forma contínua.

5.5.2 Em Bordo Desfavorável

- Ventos até 25 nós ou ondas até 3 metros

O comandante da embarcação deverá informar ao Apoio Marítimo sobre a impossibilidade de operação neste bordo e aguardar decisão caso haja condições seguras para começar a operação; a análise de risco deve ser ainda mais apurada levando em consideração essa condição adversa. As condições ambientais deverão ser continuamente monitorada.

- Ventos acima de 25 nós ou ondas acima de 3 metros

A operação deverá ser interrompida ou não iniciada.

- Visibilidade menor que 500 metros

Permanecer fora da zona de segurança, para evitar abalroamento/colisão

- Propulsores principais e laterais

O Oficial de Náutica de Manobra deverá interromper a operação ou não iniciá-la se para manter posição satisfatória a embarcação necessitar empregar seus propulsores principais e/ou laterais com mais de 50% de potência.

É sempre importante lembrar que o Comandante é responsável pela segurança de sua tripulação e embarcação, tendo a autoridade para decidir se uma operação deve prosseguir ou ser interrompida, podendo o mesmo questionar o pessoal da Unidade Marítima quanto aos riscos que possa afetar sua embarcação ou tripulação.

De acordo com o art. 529 do Código Comercial Brasileiro “o Capitão é responsável por todas as perdas e danos que, por culpa sua, omissão ou imperícia, sobrevierem ao navio ou à carga; sem prejuízo das ações criminais a que a sua malversação ou dolo possa dar lugar.”

5.6 PRINCIPAIS PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA ADOTADOS NAS OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA

Antes de realizar as operações de transferências de graneis líquidos e secos, são adotados diversos procedimentos de segurança que serão apresentados nos tópicos a seguir.

- Após a realização do briefing como explicado no item **4.2**;
- Cumprir o check-list para transferência de graneis líquidos e secos, em conformidade com a IT-TE-044-EG; (em anexo)
- Manter os meios de comunicação, rápida e eficiente, entre todos os envolvidos na operação (rádios VHF ou UHF, teledifusor e sinais visíveis combinados), fazendo testes previamente com todos os rádios na mesma frequência;

- Os tripulantes não devem ser envolvidos em atividades e operações simultâneas, que possa desviar a atenção, causando riscos a si próprios e a operação de transferência, principalmente no caso de poluentes como Parafina ou Br-mul. Manter a distância segura de 500 metros, para realizar o teste de deriva e definir o bordo da operação.
- Cumprir o check-list de DP (em anexo), entre a Unidade Marítima e a Embarcação antes da operação.
- Se houver tripulante novato engajado na operação, deverá ser acompanhado por outro de mesmo grau ou função, e com experiência da faina da embarcação.
- Em operação com material poluente posicionar o material SOPEP, fechar os embornais, de acordo com as figuras 27, 28 e 29.

Figura 27: Material SOPEP



Fonte: Paulo, (2014)

Figura 28: Material SOPEP



Fonte: Paulo, (2014)

Figura 29: Fechamento dos Embornais



Fonte: Paulo, (2014)

É necessário ainda, verificar:

- Se bandejas de contenção estão limpas e vazias;
- Se a mangueira da Unidade Marítima tem o comprimento padrão e possui flutuadores suficiente para mantê-la flutuando a uma distância mínima de 30 metros entre a embarcação e unidade marítima; e
- Se as mangueiras que serão utilizadas a bordo estão identificadas (extremidades devem estar pintadas conforme código de cores padrão), de acordo com a figura 30.

Figura 30: Mangueira de Carga



Fonte: Souza, (2013)

Tabela 1: Mangueiras de Graneis e Fluidos
Teste de Pressão Hidrostática

DESCRIÇÃO	Nº TP	DATA DO TESTE	VALIDADE	PRODUTO	OBSERVAÇÃO
Mangote - 4,10 M 4"	FME-137	24/09/2013	24/09/2014	Filtro	BB uso FILTRO
Mangote - 15 M 4"	FME-240	22/04/2014	22/04/2015	Óleo Diesel	BB berço
Mangote - 15 M 4"	6221	19/03/2014	19/03/2015	Granel (Em uso)	Popa em uso
Mangote - 20 M 4"	FME-276	18/06/2014	18/06/2015		BB berço vante
Mangote - 20 M 4"	FME-118	11/09/2013	11/09/2014		BB popa uso
Manhote - 20 M 4"	56	19/03/2014	19/03/2015	(Óleo Diesel)	BB popa berço
Mangote - 30 M 4"	55	19/03/2014	19/03/2015	Granel	BB popa berço
Mangote - 30 M 4"	FME-280	18/06/2014	18/06/2015	Br-Mul	BB berço vante
Mangote - 30 M 4"	FME-130	19/09/2013	19/09/2014	Fora uso	BB berço popa
Mangote - 40 M 4"	FME-241	22/04/2014	22/04/2015	Óleo Diesel	BB berço meia-nau
Mangote - 40M 4"	FME- 119	11/09/2013	11/09/2014	Óleo diesel	BB uso
Mangote - 15 M 6"	FME-131	01/10/2013	01/10/2014		BB convés
Mangote - 15 M 6"	FME-132	20/09/2013	20/09/2014	Água Potável	BB convés
Mangote - 15 M 6"	FME-133	23/09/2013	23/09/2014		BB convés
Mangote - 36 M 6"	FME-242	22/04/2014	22/04/2015	Água Potável	BB convés
Mangote - 40 M 6"	FME-134	23/09/2013	23/09/2014	Granel	BB convés

Fonte: Paulo, (2014)

Uma questão muito importante também é na passagem de troca de turno em DP, o Oficial de Náutica de Manobra deverá passar todas as informações necessárias sobre seu turno e registrar em um *check list* conforme anexo 1 item 1.3, como também deverá ser cumprir o *check list* IT-TE-034-EG de passagem de serviço de quarto anexo 2.

5.7 TESTES PRÉ OPERAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA

Realizar teste prévio do controle remoto de parada de emergência de bombas ou compressor de carga (Emergency Stop).

Existem também controles remotos de parada de emergência localizados no passadiço e no convés principal. Os testes deverão ser previamente realizados como segue:

- a) Preparar sistema de transferência para circulação interna, fins exclusivos teste do(s) controle(s) remoto(s) de parada de emergência da bomba/compressor;

- b) Contatar passadiço para o teste, e a seguir, inicia-lo. Solicitar ao passadiço o acionamento remoto da botoeira de parada de emergência da bomba/compressor. Caso necessário, testar também – quando houver – a botoeira do convés principal, e ficando sempre um a postos;
- c) Se houver falha de um desses controles remotos, Comandante e Chefe de Maquinas deverão analisar a situação, pois além do controle pela CCM, terá como alternativa apenas o controle local, junto a própria bomba/compressor, devendo portanto neste caso ter a postos um condutor ou um marinho de máquinas, portando radio VHF, em comunicação clara e constante.

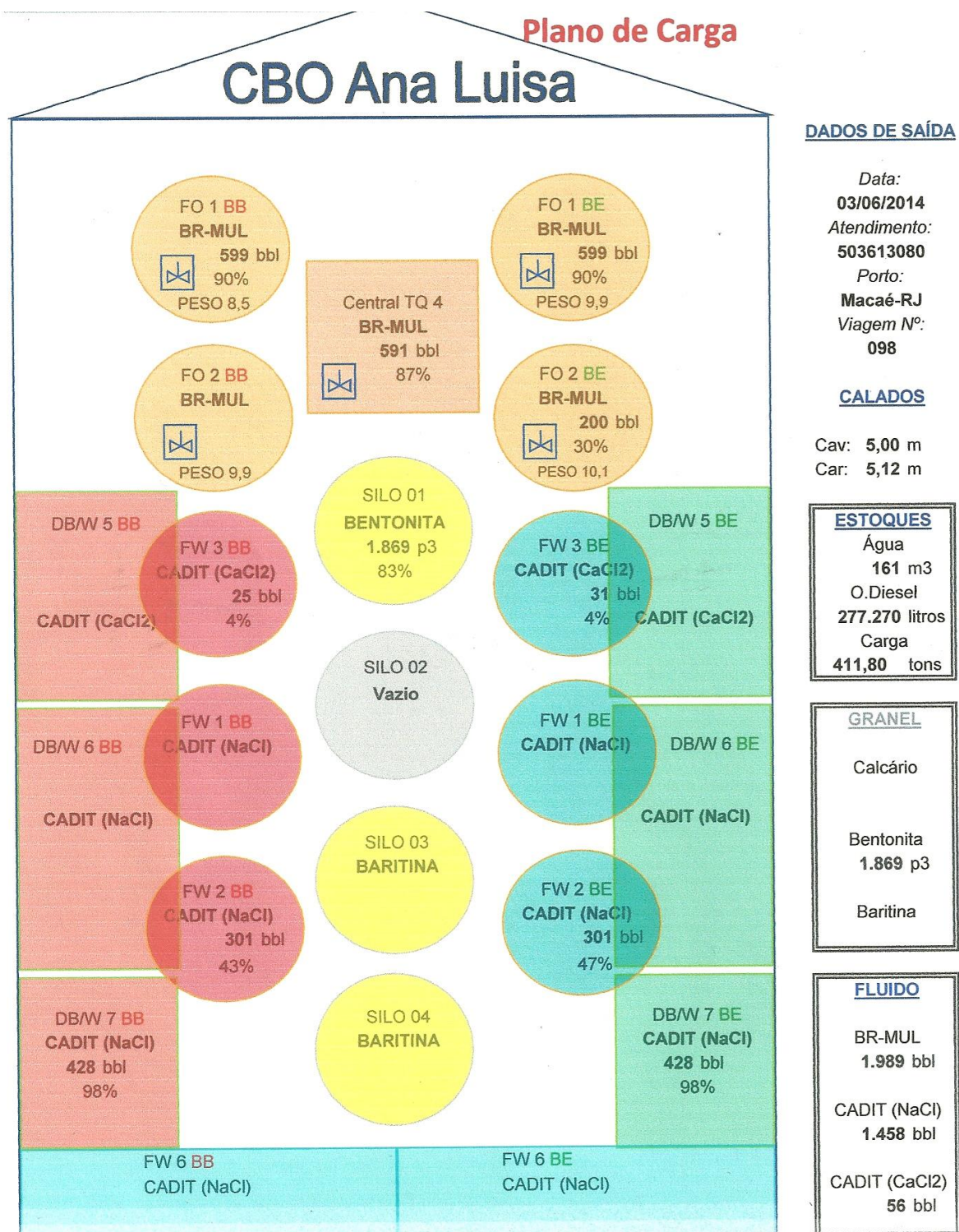
5.8 PREPARAÇÃO DO PLANO DE FORNECIMENTO

Com a “sondagem inicial” dos tanques/silos, e em conformidade com a programação, preparar o “Plano de Fornecimento”, constando:

- a) Tanques/silos que serão succionados/aspirados, e a sequência dos mesmos conforme planejado;
- b) Volume (parcial ou total) aspirados de cada tanque/silo;
- c) Ordens das paradas, para controle de válvulas, quando necessário;
- d) Fazer acordo de pressão e vazão máximas com a unidade para o início e durante o efetivo bombeio;
- e) Quando possível constar o valor do totalizador acumulativo do hidrômetro ou UMAS.

Importante: Este plano deverá ser emitido para o controle de bordo, em uma única via, assinado pelo Chefe de Máquinas, em comum acordo com o Comandante e o Imediato.

Figura 31: Plano de Carga de uma Embarcação Fluideira



Fonte: Paulo, (2014)

5.9 TRANSFERÊNCIA DE FLUIDOS E GRANÉIS DO BARCO PARA UNIDADE DE PERFURAÇÃO

Toda a embarcação, deverá ter instalada, antes das tomadas de recebimento de fluidos, uma “válvula manual de alívio”, onde a mangueira deverá ser conectada, garantindo, assim uma operação de drenagem e/ou despressurização das mangueiras, mais seguras.

Após a conexão da mangueira e antes da liberação para início do bombeio por parte do pessoal da embarcação, refazer todo percurso das linhas por onde o fluido e ou/ granéis será bombeado. O torrista e o operador de lastro, autoriza a embarcação, via rádio, o início do bombeio, aguardando chegada do primeiro fluxo do fluido no tanque e/ou granéis no silo para confirmação da quantidade recebida.

É importante frisar que, durante todo o processo de fornecimento e/ou recebimento, de fluido, manter sempre um marinheiro no tanque, e outro junto a mangueira, com visão da embarcação em operação, e munidos de rádio para comunicação.

Figura 32: Carrinho de contenção com mangueira conectada pronto para iniciar transferências



Fonte: Paulo, (2014)

Preparação do sistema de transferência de granel:

- Preparar o sistema de transferência de granel (líquido ou seco), no CCM(UMAS)/Praça de Maquinas, seguindo sequência dita no (Plano de Fornecimento/Recebimento).
- Verificar no convés principal se todas as válvulas e tomadas do sistema de transferência que não serão utilizadas estão fechadas.

Acordo prévio de vazão e pressão de bombeio:

- Acordar com o recebedor a pressão e a vazão iniciais e máximas para o bombeio, antes do início efetivo da operação, anotando seu respectivo plano.

Autorização para o início de bombeio:

- O comandante, Imediato, Chefe e Sub-Chefe de Máquinas devem comunicar-se após checagem de suas partes dando o pronto das atividades.
- No caso de fornecedor, aguardar a autorização do recebedor para iniciar o bombeio, e então fazê-lo anotando a hora do início;
- No caso de recebedor, ao confirma-se o “pronto”, cabe ao Chefe de Máquinas a decisão de autorizar ao fornecedor o início do bombeio, comunicando o horário ao passadiço

Efetivando o bombeio (no caso de fornecedor):

- Após a autorização do recebedor inicia-se o bombeio, buscando gradualmente adequar as pressões e vazões previamente combinadas;
- O início do bombeio/pressurização da rede, deve ser comunicado a todos os envolvidos na faina pelo Chefe de Máquinas;
- Parar o bombeio, em caso de anormalidades, procedendo as devidas correções.

Monitoramento do nível do(s) tanque(s) ou silo(s):

- Vigilância contínua monitorando;
- Sondagem do nível do tanque(s) ou silo(s), conforme sequência do “Plano de Fornecimento/Recebimento”;
- Verificar periodicamente com o fornecedor/recebedor, a quantidade bombeada comparando com a recebida;

Figura 33: Monitoramento dos Silos (Graneis secos)

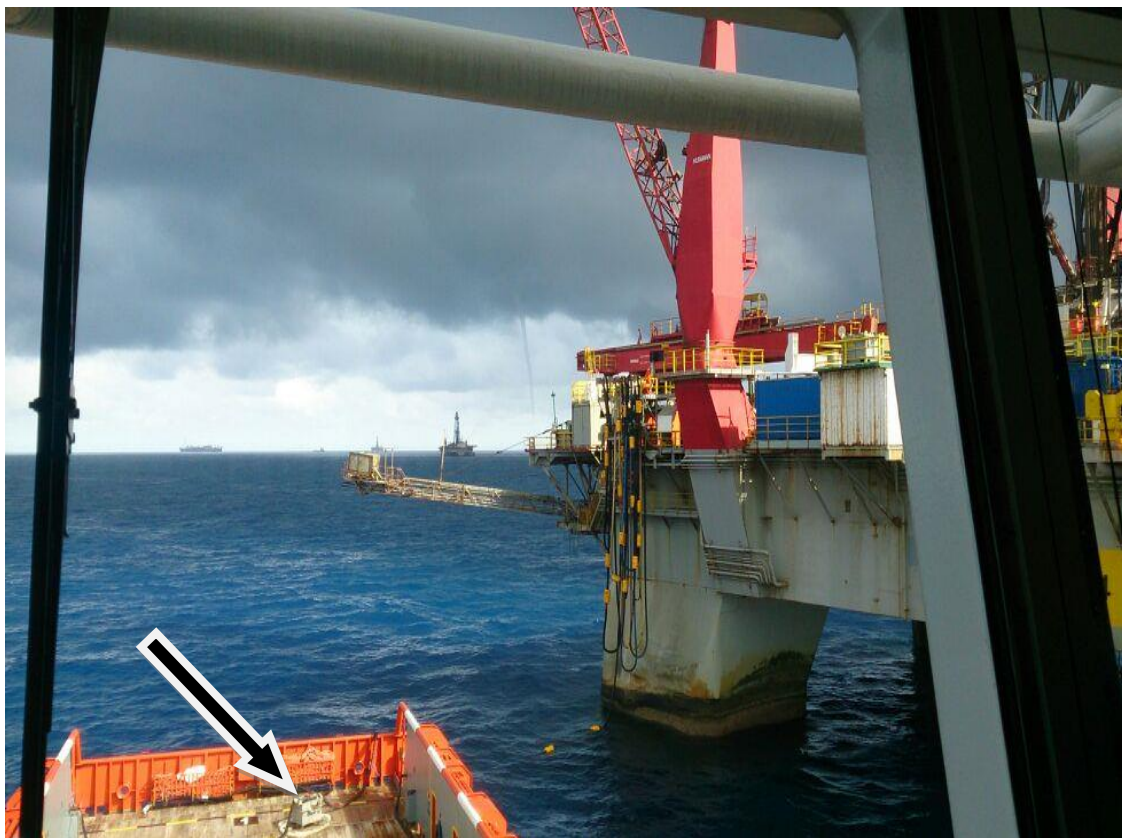


Fonte: Paulo, (2014)

Rapidez no acionamento dos alarmes em caso de possíveis vazamentos:

- Vigilância constante das conexões junta às tomadas e mangueiras, e inclusive do trecho que fica sobre a água;
- Máxima atenção aos suspiros dos tanques ou silos de recebimento (sendo recebedor).

Figura 34: Embarcação Fluideira em operação



Fonte: Paulo, (2014)

Término de Bombeio:

Quando atingir um volume final desejado do granel líquido ou seco, parar o bombeio (sendo fornecedor), ou solicitá-lo (sendo recebedor), procede-se da seguinte forma:

- Fazer a imediata limpeza de toda linha, através de exclusivo arrasto de ar pelo tempo necessário (graneis secos e líquidos);
- Verificar se a Unidade Marítima tem em seu suspiro algum tipo de filtragem, as vezes por imersão na água (graneis secos);
- Após a parada do compressor e total despressurização da linha, comunicar aos envolvidos nesta situação para se prepararem para desconectar (graneis secos);
- Supervisionar a desconexão das mangueiras (graneis secos e líquidos);
- Fechar a válvula da tomada de recebimento/fornecimento (graneis secos e líquidos);
- Colocar o tampão de segurança da tomada (graneis secos e líquidos);

- Desfazer manobras do sistema de transferência, procedendo o fechamento das válvulas abertas na operação (graneis secos e líquidos);
- Efetuar a limpeza das mangueiras e material utilizado, recolhendo-os ao lugar de guarda destinado (graneis secos e líquidos).

Sondagem final e documentação

- Realizar sondagem nos tanques e silos de bordo;
- No caso de fornecedor enviar a documentação para a unidade, contendo os valores fornecidos;
- No caso de recebedor aguardar a documentação da unidade para a assinatura do recibo.

5.9.1 Código ISM

O Código de Gerenciamento de Segurança estabelece um padrão internacional para a operação e gerenciamento seguros de navios e para a prevenção da poluição.

O código tem como objetivo garantir a segurança no mar, prevenção de acidentes pessoais ou perda de vida, e evitar danos ao meio ambiente, em particular ao meio ambiente marinho e à propriedade.

Os Objetivos do Gerenciamento da companhia devem:

- Prover práticas seguras na operação de navio e um ambiente seguro de trabalho;
- Avaliar todos os riscos identificados para seus navios, pessoal e ambiente e estabelecer garantias adequadas;
- Aperfeiçoar continuamente as habilidades no gerenciamento de segurança do pessoal em terra e a bordo de navios, incluindo a preparação para emergências relacionadas tanto à segurança quanto à proteção ambiental.

O sistema de gerenciamento de segurança deve assegurar:

- Conformidade com normas e regras obrigatórias;

- Que códigos, diretrizes e padrões aplicáveis, recomendados pela Organização, Administrações, sociedades classificadoras e organizações industriais marítimas, são levados em consideração.

Resultados esperados de Sistema de Gerenciamento de Segurança (SMS)

- 1) Transferência de fluidos e granéis da embarcação para a unidade de perfuração e vice-versa sem impactar no IITO;
- 2) Atingir o nível de segurança adequada para o patrimônio material e pessoal da Petrobrás e para o Meio Ambiente;
- 3) Realizar as etapas deste procedimento sem derramar fluido ao mar.

O total comprometimento da equipe com excelência do trabalho executado no que diz respeito aos procedimentos citados nestes últimos capítulos é o fator principal para minimizar impactos ambientais, prejuízos econômicos e principalmente a perda da vida humana.

6 ANÁLISE DE ACIDENTES NAS OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIAS

Apresentaremos neste capítulo dois acidentes ocorridos durante operação de transferência. O primeiro trata-se de um acidente com Risco Ambiental e o segundo, Acidente de Trabalho Com Afastamento. Em ambos serão apresentados descrição, análise, causa e sugestões para evitar que eles venham a se repetir.

Os dois casos aqui relatados são cópias do Relatório da Petrobrás, feito após ocorridos, e com intuito de preservar a empresa de navegação, assim como as pessoas envolvidas, os nomes serão omitidos.

6.1 ACIDENTE AMBIENTAL COM EMBARCAÇÃO FLUIDEIRA

- Descrição do acidente

O acidente ocorreu às 11:40 horas do dia 21/04/2011, com embarcação fluideira atracada no Terminal Alfandegário de Imbitiba em Macaé-RJ. O carregamento de parafina estava sendo feito no tanque central, quando houve vazamento do produto pelo suspiro no convés, lançando cerca de 100 litros de óleo no mar, sendo que 500 litros ficaram retidos no convés e foram imediatamente recolhidos e acondicionados em outro tanque.

6.1.1 Análise do Acidente

Houve falha por parte da liderança quanto ao cumprimento do check list, da Instrução de Trabalho T-TE-044-EG. O chefe de Máquinas não realizou a transferência para outro tanque imediatamente, tentando primeiro fazer contato pelo rádio UHF, com a Estação de Fluídos para solicitar a parada do bombeio.

A fonia falhou causando demora na recepção e conseqüentemente na interrupção do fornecimento.

6.1.2 Causas Identificadas

- Quantidade do produto ultrapassou a capacidade da bandeja de contenção;
- Houve inserção incorreta da densidade do produto do computador CCC de bordo que controla as quantidades recebidas por tanque;
- Terminal de Fluídos não informou a densidade na sua Ordem de serviço e o Chefe de Máquinas também não solicitou a mesma.

6.1.3 Medidas Preventivas

- Reciclar Chefe e Sub-Chefe de Máquinas no check-list da Instrução de Trabalho T-TE-044-EG;

- Solicitar a substituição dos Rádios UHF por VHF, pois as embarcações operam com sistema de VHF;
- Ter um marinheiro à postos para verificar constantemente a bandeja de contenção;
- Divulgar o alerta de SMS deste acidente para toda frota da Empresa que opera com a US-LOG/LOGM/TM.

6.2 ACIDENTE DE TRABALHO COM AFASTAMENTO

- Descrição do acidente

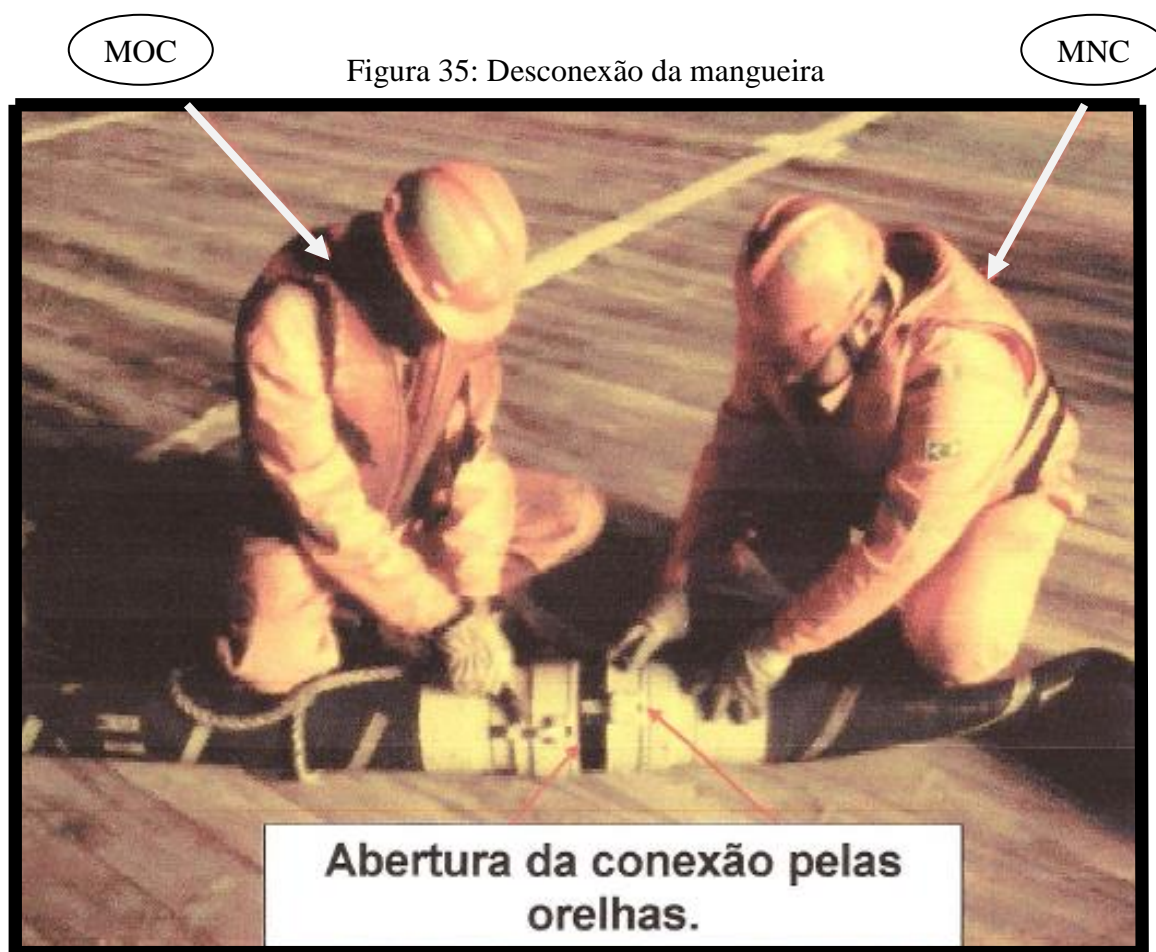
Acidente ocorrido, no dia 03/06/2010, as 05:50 horas quando foi necessário desconectar a mangueira, em uma Embarcação de Apoio Marítimo (EAM) do tipo fluideira quando estava em operação com a Unidade Marítima (UM) SS61, fornecendo Baritina.

Devido a mudanças nas condições ambientais, rajadas de vento de 28 nós, direção 190° e ondas de 2.0 metros de altura, o comandante comunicou ao responsável pela operação a bordo da SS11 a necessidade da parada do fornecimento e da desconexão da mangueira.

O fornecimento foi imediatamente interrompido, continuando somente no ar de arrasto, neste momento o vento já soprava a 30 nós na direção S/SE e as ondas com 2,5 metros de altura. Assim que o ar de arrasto foi parado, iniciou-se os procedimentos de depressurização e fechamento das válvulas de bordo e da unidade. Foi então que o MOC e o MNC realizaram a desconexão. Só que a mangueira ainda se encontrava com pressão, ocasionando assim, fortes movimentos do mesmo, atingindo o MOC. Causando uma fratura em sua perna direita na altura da canela.

Os procedimentos de primeiros socorros foram tomados pelo enfermeiro da Unidade Marítima (UM) que veio imediatamente para bordo da embarcação. Após concluído, a embarcação foi autorizada a navegar para o Porto e desembarcar o MOC para ser atendido em um hospital.

- Foto do local do Acidente



Fonte: Souza, (2013)

6.2.1 Análise do Acidente

Houve falha do Comandante da embarcação pois este não cumpriu a instrução de trabalho T-T-TE-044-EG (reunião pré-tarefa).

O Chefe de Máquinas não compareceu ao convés para analisar a situação e fazer uma Análise Preliminar de Risco e instruir os marinheiros durante a desconexão da mangueira (descumprimento da Instrução de Trabalho da Empresa – IT).

O CHEMAQ foi informado que ainda havia pressão na mangueira e deduziu que a válvula estava obstruída e mesmo assim, solicitou que fosse feita a desconexão.

Foi decidido que as mangueiras seriam desconectadas, em função das condições ambientais piorarem, podendo assim causar perda de posicionamento da embarcação e abalroamento. O imediato de serviço estava na função havia sete meses apenas. Ele foi

informado de que as mangueiras estavam pressurizadas, mas não tinha conhecimento dos riscos que poderiam causar.

Conclui-se com isso que o choque de uma mangueira de 6 polegadas contra a perna do MOC, levando-o ao afastamento do trabalho, teve como principais causas básicas:

- Negligência de procedimento por parte do comandante;
- Falha de avaliação de operação pelo Imediato (inexperiência);
- Negligência também por parte do Chefe de Máquinas.

6.2.2 Medidas Preventivas

- Liderar com responsabilidade e seriedade, cumprindo todos os procedimentos e instruções de trabalho;
- Avaliação e gestão de riscos;
- Ter contingência (nunca deduzir, sempre constatar);
- Capacitar, educar e conscientizar todos os envolvidos, dos riscos que envolvem essas operações.

6.2.3 Classificação do Acidente

Este acidente foi classificado como “Lesão com Afastamento-incapacidade Temporária, classe 3”.

7 CONCLUSÃO

A finalidade deste trabalho foi apresentar de forma clara e objetiva o passo à passo das operações de transferência de graneis sólidos e líquidos entre embarcações *supply* tipo fluideiras nas principais bacias petrolíferas brasileiras, tendo como foco principal as ações tomadas em relação a segurança do homem e do meio ambiente.

O mercado atual do Apoio Marítimo conta hoje com embarcações PSV modernas, eficientes e com elevado grau de automação que procuram atender os requisitos operacionais, ambientais e de segurança da indústria do petróleo, focando na excelência dos serviços oferecidos. Porém, mesmo com toda tecnologia que encontramos nos dias atuais, precisamos priorizar o bom senso para que isso não cause excesso de confiança ocasionando displicência por parte dos envolvidos nessas operações.

No que diz respeito a segurança, já se atribui grandes melhorias mas, mesmo assim, ainda se tem que colocar mais empenho e energia, pois o desafio é constante na capacitação de todos os envolvidos nesta faina, aprimorando conhecimentos com o objetivo de se ter pessoas eficientes, trabalhando com responsabilidade.

Concluimos com tudo que aqui foi apresentado, que o objetivo principal desta monografia é ser uma forma de alerta à consciência de que as medidas de segurança nessas operações, não visa somente interesses econômicos e ambientais, mas sim a preservação do bem maior que é a vida humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira das Empresas de Apoio Marítimo. Disponível em www.abeam.org.br. Acesso: 02/08/2014

ARAUJO, Luiz Felipe Pimentel Marinho. **Plataform Supply Vessel.** Disponível em http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/2008/LuizFelipePimentel/relat1/>. Acesso: 28/07/2014.

BRASIL. Ministério da Marinha. Diretoria de Portos e Costas. **CCA-IMO.** Disponível em < <http://www.ccaimo.mar.mil.br>>. Acesso em: 29/08/2014.

DORES, Priscila Branquinho das. LAGE, Elisa Salomão. PROCESSI, Lucas Duarte. **A Retomada da Indústria Naval Brasileira.** Disponível em http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro60anos_perspectivas_setoriais/Setorial60anos_VOL1ConstrucaoNaval.pdf>. Acesso: 27/08/2014.

DeltaPi Sistemas. Disponível em www.deltapi.com.br/sistemas/dp.htm>. Acesso: 30/08/2014

GARRIDO, Matheus Alves. **Sistema de Posicionamento Dinâmico (DP).** Disponível em <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgXe8AA/sistema-posicionamento-dinamico-dp>>. Acesso: 30/08/2014.

ISAAC, Pedro. Engenharia Naval e Oceaânica. Disponível em http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/2013/Pedro_Isaac/relat1/relat1.htm>. Acesso: 31/08/2014

LEAL, Paulo Henrique Araujo. **Fotos a Bordo de Embarcação Supply (Fluideira).** 2014.

MATHEDI, Josué Otávio Plácido. **Livro Embarcações de Apoio à Exploração de Petróleo e Gás.** Santos, 2010. Disponível em <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAepYEAC/livro-embarcacoes-apoio-a-exploracao-petroleo-gas>> Acesso: 29/07/2014

NETO, Antonio Henrique dos Santos. **Embarcação PSV no Apoio Marítimo.** Monografia 2012. Acesso: 29/07/2014. Disponível Biblioteca do CIAGA
PETROBRÁS, **Manual para Operações entre Embarcações de Apoio Marítimo e Unidades Marítimas – Bacia de Campos, 2014.** Acesso: 01/09/2014

PINTO, Ricardo Aurélio Quinhões. **Formulário de Pesquisa, Estruturação de um modelo de Referência de Cluster Industrial Marítimo.** Disponível em <http://cpecem.paginas.ufsc.br/files/2014/04/2014.0239.pdf>> Acesso: 12/08/2014.

SCHAEFER, Lilian. **Palestra-26-OAB/RJ (Apresentação em power point maio/2014).** Disponível em https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#q=palestra+26+lilian+schaefer+vice+presidente+executiva+da+abeam>. Acesso: 09/08/2014

ANEXO 1

CHECK LIST DE PRÉ-ENTRADA / SAÍDA NA ZONA DE SEGURANÇA PARA EMBARCAÇÕES

NAVIO	CBO ANA LUISA	
UNIDADE OFFSHORE	SS86	
DATA / HORA	DATA: 13/04/2014	HORA: 13:00 HS

CHECKS ANTES DA ENTRADA NA ZONA DE 500 M	Status		Comentários
	Sim	/ não	
Condições de vento, corrente e mar aceitáveis para uma operação segura?	X		
Limitações devido a vento, corrente e mar.		X	
Direção segura de aproximação avaliada	X		
Ponte e Pça. de Máquinas guarnecidas	X		
Comunicação estabelecida	X		
Sem trabalho à quente/ fumar no deck dentro da zona de 500 metros	X		
Piloto Automático off	X		
Sistema de manobras testado	X		
Sistema de manobra de emergência testado	X		
Bordo de trabalho confirmado com a unidade (inclusive sem descargas pelo bordo operacional)	X		
Definida possível rota de fuga	X		
Operações de carga/descarga confirmadas pela instalação	X		
Decidido o modo de manobra durante a operação? (se em modo DP, o checklist específico deverá ser preenchido – ANEXO 1)	X		
Outras movimentações previstas dentro da zona de 500 m		X	
Permissão para entrada na zona de 500 m	X		
CHECKS ANTES DA SAÍDA NA ZONA DE 500 M	Status		Comentários
	Sim	/ Não	
Navio afastado o suficiente da unidade para mudar o modo de operação	X		
Equipamentos lançados (transdutores, ROV, etc) foram recolhidos.	-	-	N/A
Verificado os obstáculos a navegação nas proximidades, bem como movimentação de embarcações	X		
Todos os controles setados para a posição neutra antes de mudar o modo de operação	X		
ASSINATURA:	DATA:	13/04/14	HORA: 21:30 hrs

1.2 CHECK LIST DP NA ZONA DE SEGURANÇA (500 metros)

LOCAÇÃO: SS86	DATA	HORA	ZONA 500 MTS
CBO ANA LUISA	13/04/14	13:25 Hrs	SIM

1. COMUNICAÇÃO

DECK	VHF 17
UNIDADE OFFSHORE	VHF 17
OPERAÇÕES	VHF 17

2. CONDIÇÕES DE TEMPO

DIREÇÃO DO VENTO	025°	Graus
VELOCIDADE DO VENTO	13.0	Nós
DIREÇÃO DA CORRENTE	130°	Graus
VELOCIDADE DA CORRENTE	1.0	Nó
AVISO DE MAU TEMPO	NÃO	-

3. GERADORES

	HABILITADO	FUNCIONANDO
GERADOR EIXO BE	SIM	SIM
GERADOR EIXO BB	SIM	SIM

4. THRUSTERS / MCP / LEME

	HABILITADO	FUNCIONANDO
THRUSTER NO 1	SIM	SIM
THRUSTER NO 2	SIM	SIM
THRUSTER NO 3	SIM	SIM
THRUSTER NO 4	SIM	SIM
MCP BE	SIM	SIM
MCP BB	SIM	SIM
LEME BE	SIM	SIM
LEME BB	SIM	SIM

5. DP AJUSTE

5.1 HABILITAÇÃO DOS SENSORES	HABILITADO	FUNCIONANDO
VRU 1	SIM	SIM
WIND SENSOR 1	SIM	SIM
GYRO 1 e 2	SIM	SIM
5.2 ALARMES	HABILITADO	UNIDADE
ALARME DE POSIÇÃO	5.0	Metros
ALARME DE APROAMENTO	4°	Graus
RAIO DE REAÇÃO	20	Metros
TESTE DE LAMPADAS	SIM	
5.3 AJUSTE DE VELOCIDADE	HABILITADO	UNIDADE
VELOCIDADE DO NAVIO	0,5	Nó

VELOCIDADE DE GIRO	40	Graus /Min
5.4 AJUSTE DO GANHO	HABILITADO	
BAIXO ()		
MÉDIO (X)	SIM	
ALTO ()		

6. SISTEMAS DE REFERÊNCIA

	HABILITADO	FUNCIONANDO
DGNSS 1	SIM	SIM
CYSCAN	SIM	SIM

7. VERIFICAÇÃO

PRAÇA DE MÁQUINAS, CONVÉS E CLIENTES INFORMADOS.		
VERIFICAR RADAR		SIM
LUZES E MARCAS		SIM
GYRO 1, LATITUDE E VELOCIDADE SETADA		SIM
IMPRESSORA COM PAPEL SUFICIENTE		SIM
SISTEMAS DE REFERENCIA		SIM
CONSOLE DE DP E JOYSTICK		SIM
CONTROLES MANUAIS		SIM
PERMISSÃO DA UNIDADE OFFSHORE		SIM
ASSINATURA:		DATA: 13/04/14
		HORA: 13:55 hrs

1.3 CHECK LIST DP PARA TROCA DE TURNO

NAVIO	LOCAÇÃO	ZONA 500m	TRABALHO EM ANDAMENTO
CBO ANA LUISA	SS86	SIM	FORNECIMENTO DE BR-MUL

1. CONDIÇÕES DE TEMPO

DIREÇÃO DO VENTO	040°	Graus
VELOCIDADE DO VENTO	15.0	Nós
DIREÇÃO DA CORRENTE	140°	Graus
VELOCIDADE DA CORRENTE	1.2	Nós
AVISO DE MAU TEMPO		

2. GERADORES

	HABILITADO	FUNCIONANDO
GERADOR EIXO BE	SIM	SIM
GERADOR EIXO BB	SIM	SIM

3. THRUSTERS / MCP / LEME

	HABILITADO	FUNCIONANDO
THRUSTER NO 1	SIM	SIM
THRUSTER NO 2	SIM	SIM
THRUSTER NO 3	SIM	SIM
THRUSTER NO 4	SIM	SIM
MCP BE	SIM	SIM
MCP BB	SIM	SIM
LEME BE	SIM	SIM
LEME BB	SIM	SIM

4. DP

4.1 SENSORES	HABILITADO	FUNCIONANDO
VRU 1	SIM	SIM
WIND SENSOR 1	SIM	SIM
GYRO 1 E 2	SIM	SIM
4.2 ALARMES	HABILITADO	UNIDADE
ALARME DE POSIÇÃO	5.0	Metros
ALARME DE APROAMENTO	4°	Graus
RAIO DE REAÇÃO	20	Metros
TESTE DE LAMPADAS	SIM	SIM
4.3 AJUSTE DE VELOCIDADE	VALOR	UNIDADE
VELOCIDADE DO NAVIO	0,5	Knots
VELOCIDADE DE GIRO	40	Graus / min
4.4 AJUSTE DO GANHO		
BAIXO ()		
MÉDIO (X)		
ALTO ()		

5. SISTEMAS DE REFERENCIA

	STANDBY	USO	STATUS
CYSCAN		SIM	50%
DGNSS 1		SIM	50%

ASSINATURA:		DATA:	13/04/14	HORA:	18:00 HRS
-------------	--	-------	----------	-------	-----------

ANEXO 2

Checklist N-005
**PASSAGEM DE SERVIÇO DE QUARTO
 EM OPERAÇÃO**

T-TE-034-EG

EMBARCAÇÃO		DATA
CBO ANA LUISA		13/04/2014
ORDEM	VERIFICAÇÃO E PROCEDIMENTOS	CONTROLE
01	Ordens e outras instruções especiais do Comandante.	✓
02	<u>Particularidades da operação em andamento:</u> “melhor proa”; “proa utilizada”; sentido e intensidade da corrente de deriva e ventos; e conseqüente média dos empuxos longitudinais e transversais aplicados (média do pitch - PSV's); pontos de referência nas sondas para melhor posicionamento.	✓
03	<u>Outras particularidades da operação:</u> quanto as cargas, salientando se forem cargas perigosas ou especiais (devido à aspectos peso x dimensão x posição no convés); quanto aos acessórios de carga, se o gato de carga e extensão do guindaste estão conformes (gato deve ser de segurança, tipo OK / OBK); condições das mangueiras, se conexão está submersa nos casos dos bombeios de granéis líquidos e sólidos; e canal VHF de operação.	✓
04	Condições de estabilidade no momento ou previstas, de trim e banda, devido ao embarque ou desembarque de cargas e granéis. Prover atualização de “calados” quando operando em modo DP - caso dos PSV's.	✓
05	Existência ou não de embarcações próximas, que estejam também para operar conjuntamente, ou possam restringir nossa manobra, como barcos de pesca.	✓
06	Situação das luzes e sinais regulamentares.	✓
07	Qualquer instrução referente ao programa de operações da embarcação - P.O., a documentação da carga, ou ainda qualquer recomendação que for julgada necessária.	✓

Anexo 3

“Check List para Transferências de Granéis Líquidos e Secos”

Fornecedor

*Supplier***CBO ANA****LUISA**

Recebedor

*Receiver***SS86**

Produto

*Product***BR-MUL**

Local

*Location***BACIA DE CAMPOS**

(IT T-TE-044-EG)

ORDEM	ATIVIDADES	PROCEDIMENTOS	CONTROLE	RESPONSÁVEIS
1	Composição do produto	Estar de posse da documentação do produto, checando sua especificação e composição, fins tomar as medidas de segurança e operacionais necessárias.	✓	Comte e Chemaq
	Sondagem inicial de tanques ou silos	Efetuar a sondagem de tanques ou silos, assegurando-se da quantidade disponível ao fornecimento (Fornecedor), ou do espaço seguro para recebimento (Recebedor).		
2	Reunião de pré-operação (“briefing”)	Realizar breve reunião de pré-operação (“briefing”) com todo o pessoal envolvido, informando-os do planejamento da operação, dirimindo dúvidas, e preenchendo este check list que servirá de guia à reunião. Aproveitar a ocasião para acordar a atividade de comunicação, procedendo como segue abaixo. Quando no horário de serviço do Imediato, o Comte deverá ser mantido informado da situação.	✓	Comte / Imto e Chemaq
3	Comunicação	Estabelecer e manter meios de comunicação, rápida e eficiente, entre todos os envolvidos (uso de rádios VHF ou UHF, teledifusor e sinais visíveis combinados). Recomenda-se sempre o uso de rádio VHF, com canal exclusivo para a faina, fazendo-se previamente teste com todos os rádios.	✓	Comte / Imto e Chemaq
4	Prioridade de operações	Deverá ser acordado entre o comte e a U.M. ou porto, qual será a operação prioritária a cumprir, porque os tripulantes não devem se envolver em atividades e operações simultâneas, que possam desviar a atenção e incrementar riscos a si próprios e à operação de transferência de granéis. <u>Exemplo:</u> Estando a receber carga e necessitar receber um granel líquido ou seco, deverá ser interrompida a operação de carga, seguir com os demais procedimentos deste check list, e estando a operação de granel em andamento normal, não sendo mais necessária a atenção dos MNC’s, estes poderão retornar à operação de carga. Entretanto, no	✓	Comte / Imto e Chemaq

		caso das operações de transferências de óleo, estas tem prioridade sobre as demais fainas, devendo ter participação e dedicação exclusivas dos tripulantes, e durante todo tempo.		
5	Pessoal engajado deve conhecer a faina e a embarcação	Verificar se todo o pessoal engajado na operação está familiarizado com as instalações e os recursos de bordo. Qualquer tripulante novato, engajado na operação, deverá ser acompanhado por outro, de no mínimo mesmo grau e função, e com experiência da faina na embarcação.	✓	Comte / Imto e Chemaq
6	Verificação das mangueiras e conexões	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar se, as mangueiras que serão utilizadas, estão identificadas (extremidades devem estar pintadas conforme código de cores padrão). • Verificar também se existem ou suspeita-se de áreas enfraquecidas ou desgastadas (estado de conservação / tempo de vida útil das mesmas). • Verificar o estado das conexões de mangueiras e das tomadas, e hastes de comando das válvulas. • Verificar se há boa fixação e plena vedação da mangueira conectada à tomada, e das outras conexões intrínsecas à manobra. 	✓	Subchefe, CDM / MNM, e os MNC's de serviço
7	Verificação dos alarmes (quando houver)	Quando houver, e for praticável, verificar a atuação do alarme de baixa pressão da linha de transferência, e de outros que houver.	✓	Chemaq
8	Sendo FORNECEDOR, realizar teste prévio do controle remoto de parada de emergência de bombas ou compressor de carga. (Emergency Stop)	<p>Normalmente, além do controle das bombas de transferências e compressor de carga pela CCM (UMAS), e do controle local (painel junto a cada bomba/compressor), existem também controles remotos de parada de emergência, localizados no passadiço e no convés principal. Estes últimos devem ser previamente testados, como segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparar sistema de transferência, para circulação interna, fins exclusivo teste do(s) controle(s) remoto(s) de parada de emergência da bomba / compressor. • Contactar passadiço para o teste, e a seguir, iniciá-lo. Solicitar ao passadiço o acionamento remoto da botoeira de parada de emergência da bomba / compressor. Caso necessário, testar também – quando houver – a botoeira do convés principal, e ficando sempre um MNC a postos. • No caso de falha de um destes controles remotos, deverá o Chemaq e o Comte analisar a situação, pois além do controle pela CCM, terá como alternativa apenas o controle local, junto à própria bomba / compressor, e para isto deverá ter a postos um CDM / MNM, portando rádio VHF, em comunicação clara e constante. 	✓	Comte / Imto e Chemaq
	Sendo RECEBEDOR, confirmar mesmo teste pelo fornecedor	Verificar se o fornecedor possui, e se testou previamente a manobra, o seu controle remoto de parada de emergência de bombeio – avisar ao Chemaq.	✓	Comte / Imto

9	Sendo FORNECEDOR, preparar o “plano de fornecimento”	Tendo a “sondagem inicial” dos tanques / Silos, e conforme a programação, preparar o “Plano de Fornecimento”, buscando adequá-lo ao plano do recebedor. Nele deverão constar: <ul style="list-style-type: none"> • Tanques / silos que serão succionados / aspirados, e a seqüência dos mesmos conforme planejado; • Volume (parcial ou total) succionado de cada tanque / silo; • Ordem das paradas, para manobras de válvulas, quando necessário; • Pressão e vazão máximas previstas e acordadas com o recebedor, para o início e durante o efetivo bombeio; e • Valor do totalizador acumulativo do hidrômetro ou UMAS, quando possível. 1) <u>Observação</u> : Este plano deverá ser emitido e assinado pelo Chemaq em uma única via, para o controle de bordo.	✓	Chemaq
10	Sendo RECEBEDOR, preparar o “plano de recebimento”	O recebimento de água não exige tantos cuidados quanto o recebimento de fluidos de perfuração nos tanques, ou de granéis secos nos silos. Para os últimos, o carregamento deverá realizar-se conforme o “Plano de Recebimento” elaborado pelo Chemaq. Nele deverão constar: <ul style="list-style-type: none"> • Tanques / silos que serão carregados; • Quantidades a serem recebidas em cada tanque / silo; • Ordem de enchimento dos tanques / silos; • Ordem das paradas, para manobras de válvulas, quando necessário; • Pressão e vazão máximas previstas e acordadas com o fornecedor, para o início e durante o efetivo bombeio; e • Valor do totalizador acumulativo do hidrômetro ou UMAS, quando possível. <u>Observação</u> : Este plano deverá ser emitido e assinado pelo Chemaq em duas vias, sendo uma para controle de bordo, e a outra para ser entregue ao responsável pelo fornecimento.	✓	Chemaq
11	Preparação do sistema de transferência de granel	<u>No CCM (UMAS) / Praça de Máquinas</u> : Preparar o sistema de transferência de granel (líquido ou seco), conforme a seqüência dita no “Plano de Fornecimento / Recebimento”. Para água, o hidrômetro deverá estar “alinhado” à manobra, com o totalizador parcial devidamente zerado, e o totalizador acumulativo com seus valores anotados no “Plano de Fornecimento / Recebimento” e no rodapé deste Check List.	✓	Chemaq
		<u>No convés principal</u> : Verificar o fechamento de todas as válvulas e tomadas do sistema de transferência que não serão utilizadas (“Plano de Fornecimento / Recebimento”).	✓	Subchefe
12	Acordar previamente a pressão e a vazão de bombeio	Antes do início efetivo da operação, deverá ser acordado com o fornecedor / recebedor, a pressão e a vazão iniciais, e máximas para o bombeio – Anotar no seu respectivo plano.	✓	Chemaq

13	Autorização para início do bombeio	<ul style="list-style-type: none"> • O Comte / Imediato e o Chemaq devem comunicar-se após checarem de suas partes o “pronto das atividades”. • Sendo o FORNECEDOR, aguardar então a autorização do recebedor para iniciar o bombeio, e só então fazê-lo, anotando hora do início. • Sendo RECEBEDOR, e confirmando-se tudo pronto, cabe ao Chemaq a decisão de autorizar ao fornecedor o início do bombeamento, avisando ao passadiço daquele horário. 	✓	Comte / Imto e Chemaq
14	Sendo FORNECEDOR, efetivar bombeio	<ul style="list-style-type: none"> • Com a autorização do recebedor, iniciar então o bombeio, buscando gradualmente adequar as pressões e vazões previamente combinadas. • O Chemaq deverá anunciar, a todos os envolvidos na faina, o início de bombeamento / pressurização rede. • Em caso de anormalidades, parar o bombeio, procedendo as devidas correções. 	✓	Chemaq
15	Monitoramento do nível do(s) tanque(s) ou silo(s)	<p><u>Manter contínua vigilância, monitorando:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sondagem do nível do(s) tanque(s) ou silo(s) conforme seqüência do “plano de fornecimento / recebimento”. • Periodicamente, com o fornecedor / recebedor, a quantidade bombeada comparando-a com a recebida. 	✓	Chemaq
16	Vigilância constante e rapidez dos alarmes em caso de possíveis vazamentos	<p>Como melhor prevenção e a mais rápida contenção de possíveis vazamentos, urge maior rapidez dos alarmes, e para isto, deve-se manter vigilância constante quanto a estanqueidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das conexões junto às tomadas e mangueiras, e inclusive do trecho de mangueiras sobre a água; e • dos suspiros dos tanques ou silos de recebimento. 	✓	CDM / MNM e MNC's (Portando VHF)
17	Término do bombeio Desfazimento das manobras e limpeza	<p>Ao atingir o volume final desejado do granel líquido ou seco, parar bombeio (sendo fornecedor), ou solicitá-la (sendo recebedor), e proceder como segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratando-se de granel seco, proceder à imediata limpeza de toda a linha, através de exclusivo arrasto de ar pelo tempo necessário, e ao término, parar compressor. Verificar se a U.M. tem em seu suspiro algum tipo de filtragem, às vezes por imersão n'água. • Verificar parada da bomba / compressor, e efetiva despressurização da linha, anunciando a todos os envolvidos esta situação, fins prepararem desconexões. • Com linha despressurizada, desconectar mangueiras. • Fechar válvula da tomada de fornecimento / recebimento. • Colocar tampão de segurança na tomada. • Desfazer manobras do sistema de transferência de granéis, fechando válvulas abertas na operação. • Proceder à limpeza dos materiais utilizados e mangueiras, recolhendo-os em seguida ao lugar de guarda destinado. 	✓	Chemaq
18	Sondagem final e documentação	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar sondagem nos tanques / silos de bordo. • Sendo fornecedor, preparar e enviar documentação, anotando valores inclusive neste check list. (“Comprovante de Fornecimento”, modelo Petrobrás – vias branca e amarela, do fornecedor; e via azul, do recebedor) 	✓	Chemaq

19	Final da faina (Informação e Registros)	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar o final da faina (transferência de granéis líquidos ou secos), informando ao Comte ou Imediato, dos detalhes relevantes da mesma. • Arquivar juntos o “Check List” e o “Plano de Fornecimento / Recebimento”, os quais deverão ser mantidos arquivados em pasta própria a bordo, sob responsabilidade do CHEMAQ, por um período de 12 meses após a data de emissão dos mesmos. 	✓	Chemaq
----	--	--	---	--------

Indicador Tqs. / Silos / Hidrômetro – Totalizador Parcial Inicial: 3000 bbl Final: 2000 bbl	Totalizador Acumulativo Inicial: Final:
Volume Fornecido / Recebido (m3): Fornecido - 1000 bbl	Tanques / Silos de Fornecimento / Recebimento FO 1BB // FO 1BE
Comandante / Imediato	Chemaq

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA

MARINHA DO BRASIL
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALTE. GRAÇA ARANHA