



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



**FRANCISCO JOSÉ BRITO DE SOUZA**



**OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIAS DE GRANÉIS LÍQUIDOS E  
SECOS ENTRE EMBARCAÇÕES SUPPLY E UNIDADES  
MARÍTIMAS**

**RIO DE JANEIRO  
2013**

**FRANCISCO JOSÉ BRITO DE SOUZA**

**OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIAS DE GRANÉIS LÍQUIDOS E SECOS 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: Hermann Regazzi Gerck**

Rio de Janeiro  
2013

**FRANCISCO JOSE BRITO DE SOUZA**

**OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIAS DE GRANÉIS LÍQUIDOS E SECOS 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: Hermann Regazzi Gerk**

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 minha esposa Dayse e ao meu filho Augusto, pelo amor e confiança incondicional que sempre demonstraram.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me proporcionar saúde e perseverança, para conquistar mais uma grande vitória em minha vida profissional. A empresa CBO, por acreditar em meu trabalho e a oportunidade de realizar o Curso. A todo Corpo Docente do CIAGA. E por fim, a toda minha família.

*Os que descem ao mar em navios, mercando nas grandes águas. Esses vêem as obras do Senhor, e as suas maravilhas no profundo.*

*(Salmos 107:23-24)*

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar as operações de transferências de graneis líquidos e secos, realizadas entre embarcações *supply* e Unidades Marítimas. Essas embarcações operam como se fossem navios petroleiros de pequeno porte, transportando produtos para as Plataformas e Navios Sonda nas Bacias Petrolíferas. Se não forem bem manuseados estes produtos por homens treinados e com total segurança, podem tornar-se perigosos e nocivos tanto aos seus operadores como ao meio ambiente. Sabe-se que, nos dias atuais as empresas atuantes no ramo lutam incessantemente na busca de índices zero de acidentes, sendo toda esta dinâmica operacional incansável, para atingirem a excelência em suas operações. Um trabalho sistemático de prevenção e treinamento deve-se ser feito, a fim de atenderem seus clientes da melhor maneira possível, para que possam solidificar-se cada vez mais no mercado *Offshore*. Assim, através desta monografia analisaremos como são realizadas essas transferências entre as Embarcações e as Unidades Marítimas, aplicando itens de segurança, *check-lists* e equipamentos específicos, buscando a redução e/ou mitigação dos acidentes ou incidentes.

Palavras-chave: Embarcações Supply. Operações. Acidentes. Segurança.

## **ABSTRACT**

This paper aims to present the transfer operations of liquid and dry bulks between Supply Vessels and Offshore Units. These vessels operate as if they were small oil tankers, carrying products for Platforms and Drill Ships. These products must be safely handled by trained men otherwise they can become dangerous and harmful for both operators and the environment. It is known that nowadays companies operating in the field are incessantly trying to achieve zero accidents rates, in a search to achieve excellence in its operations. A systematic work on prevention and training must be done in order to meet their client's expectations so that the can companies can solidify their positions on the offshore market. In that sense, this work will analyze how these transfers are performed between Supply Vessels and Offshore Units, applying safety items, check lists and specific equipment, focusing on the reduction and / or mitigation of accidents or incidents.

**Keywords:** Supply Vessel. Operations. Accidents. Safety.



## LISTA DE GRÁFICOS E ILUSTRAÇÕES

<b>Gráfico 1</b>	Evolução da Frota Apoio do Marítimo
<b>Gráfico 2</b>	Visão Geral da Frota do Apoio Marítimo
<b>Gráfico 3</b>	Marítimos Embarcados
<b>Tabela 1</b>	Planilha de Controle das Mangueiras de Carga
<b>Figura 1</b>	Movimentos do DP
<b>Figura 2</b>	Console de Ré de DP Classe 2 - CBO Arpoador
<b>Figura 3</b>	Embarcação Suplly
<b>Figura 4</b>	Silos para Granéis
<b>Figura 5</b>	Fluxômetro
<b>Figura 6</b>	Bomba de Lama (Br Mul)
<b>Figura 7</b>	Bomba de Cadit
<b>Figura 8</b>	Compressor de Carga
<b>Figura 9</b>	Kit SOPEP
<b>Figura 10</b>	Kit SOPEP
<b>Figura 11</b>	Modelo de Check-List
<b>Figura 12</b>	Embarcação Fluideira operando com mangote conectado
<b>Figura 13</b>	Mangueiras de Carga
<b>Figura 14</b>	Fechamento dos Embornais
<b>Figura 15</b>	Bandejas de Contenção
<b>Figura 16</b>	Painel do Controle de Carga
<b>Figura 17</b>	Plano de Carga
<b>Figura 18</b>	Porto de Imbetiba – Macaé/RJ
<b>Figura 19</b>	Porto de Niterói – RJ
<b>Figura 20</b>	Carreta com Granel
<b>Figura 21</b>	Porto de Ubú – ES

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CHEMAQ – Chefe de Máquinas

COMTE - Comandante

DARPS – Differential Absolute and Relative Positioning Sensor

DGPS – Differential Global Positioning System

DP - Dynamic Positioning

EPI – Equipamento Proteção Individual

ETA – Estimated Time Arrival

HiPAP – High Precision Acoustic positioning

HPR - Hydroacoustic positioning Reference

IMTO – Imediato

MNC – Marinheiro de Convés

MOC – Moço de Convés

MRU – Motion Reference Unit

PNIT – Porto de Niterói

PSV - Plataform Supply Vessel

SOPEP – Shipboard Oil Pollution Emergency Plan

UPS - Uninterruptible Power Supply

VHF – Very High Frequency

VRS – Vessel Reference System

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>1</b>	<b>PANORAMA ATUAL DO APOIO MARÍTIMO NO BRASIL</b>	<b>13</b>
1.1	Evolução da frota do apoio marítimo	13
1.2	Divisão das classes principais das embarcações de apoio marítimo	14
1.3	Visão geral da frota do apoio marítimo	15
1.4	Perfil da frota de apoio marítimo	15
1.5	Marítimos brasileiros e estrangeiros embarcados	16
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DAS EMBARCAÇÕES SUPPLY TIPO FLUIDEIRAS</b>	<b>17</b>
2.1	Características principais	17
2.2	Sistema de posicionamento dinâmico – DP	18
<b>3</b>	<b>EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES USADAS NAS OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE FLUIDOS DAS EMBARCAÇÕES FLUIDEIRAS</b>	<b>22</b>
3.1	Tanques e silos de carga	22
3.2	Bombas e compressores de carga	24
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS ADOTADOS NAS TRANSFERÊNCIAS DE GRANÉIS SÓLIDOS E LÍQUIDOS</b>	<b>27</b>
4.1	Programações e Sondagem inicial dos tanques ou silos	27
4.2	Reunião de pré-operação (“briefing”)	28
4.3	Comunicações essenciais	31
4.4	Prioridade das Operações	31
4.5	Pessoal engajado	33
4.6	Inspeção de Equipamentos	33
4.7	Verificação dos alarmes	36
4.8	Testes	36
4.9	Sendo FORNECEDOR, preparar o “Plano de Fornecimento”	37
<b>5</b>	<b>PORTOS MAIS COMUNS DE OPERAÇÃO DAS EMBARCAÇÕES FLUIDEIRAS</b>	<b>42</b>
5.1	Porto de Macaé (Terminal de Imbetiba)	42
5.2	Porto de Niterói (Nitshore)	43
5.3	Porto de Ubú (ES)	44
<b>6</b>	<b>ACIDENTES DURANTE OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIAS</b>	<b>45</b>
6.1	Acidente de trabalho com afastamento	45

<b>6.1.1</b>	<b>Cronologia do acidente</b>	<b>45</b>
<b>6.1.2</b>	<b>Classificação do acidente</b>	<b>46</b>
<b>6.1.3</b>	<b>Análise do acidente</b>	<b>47</b>
<b>6.1.4</b>	<b>Causas imediatas</b>	<b>47</b>
<b>6.1.5</b>	<b>Causas básicas</b>	<b>47</b>
<b>6.1.6</b>	<b>Elementos do sistema de gestão que precisam ser melhorados</b>	<b>47</b>
<b>6.1.7</b>	<b>Recomendações</b>	<b>48</b>
<b>6.1.8</b>	<b>Fotos do local do acidente</b>	<b>48</b>
<b>6.2</b>	<b>Acidente ambiental ocorrido a bordo de uma embarcação flúideira</b>	<b>50</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Descrição resumida</b>	<b>50</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Causas identificadas</b>	<b>50</b>
<b>6.2.3</b>	<b>Ações propostas</b>	<b>51</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>52</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>53</b>

## INTRODUÇÃO

As embarcações de apoio marítimo foram se especializando cada vez mais, a fim de atender a forte demanda do crescimento das atividades petrolíferas no Brasil. Além das necessidades operacionais e da constante melhoria no desempenho da atividade mencionada, o aumento da relevância das questões ambientais e das condições de trabalho a bordo, principalmente no que se refere à segurança dos marítimos embarcados.

As embarcações deixaram de ser unicamente embarcações de apoio às plataformas e começaram a exercer funções específicas pertinentes às atividades ligadas a exploração do petróleo. Foram criadas embarcações altamente modernas, equipadas e construídas com o melhor da engenharia naval.

Nesta monografia, será apresentada uma visão ampla das operações que envolvem a transferência de granéis líquidos e secos para as Unidades Marítimas e ou Portos de operação, envolvendo toda a sistemática operacional de segurança para que sejam evitados qualquer tipo de acidente ou incidentes.

No capítulo número um abordaremos o panorama atual do apoio marítimo no Brasil com as perspectivas de crescimento. No capítulo número dois descreveremos as características das embarcações *supply* tipo fluideiras, no capítulo número três os equipamentos e instalações usadas nas operações de transferência, no capítulo número quatro os procedimentos adotados nas transferências de granéis sólidos e líquidos, no capítulo número cinco os Portos mais comuns de operação e finalmente no capítulo número seis a análise de dois acidentes ocorridos durante as operações com embarcações fluideiras.

## 1 PANORAMA ATUAL DO APOIO MARÍTIMO NO BRASIL

As atividades de Apoio Marítimo no Brasil vêm crescendo ao longo desses anos, encontrando-se nos dias de hoje, em franca expansão, contribuindo sensivelmente para o desenvolvimento brasileiro, colaborando diretamente para a produção e exploração de hidrocarbonetos e minerais na plataforma continental brasileira.

O Governo Brasileiro junto com a Petrobras tem adotado uma política de abertura para o petróleo, possibilitando grandes contratos com empresas estrangeiras, permitindo a exploração da descoberta de novos campos na plataforma continental, fazendo com que muitas embarcações e equipamentos estrangeiros, venham a operar em nossas Bacias Petrolíferas.

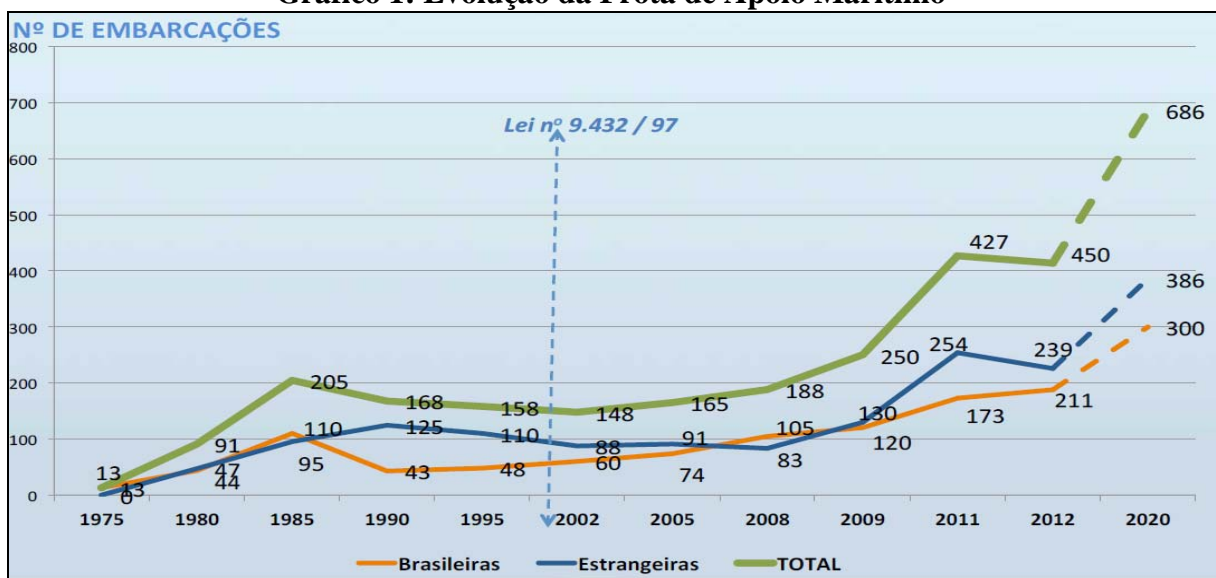
Cerca de 50 empresas entre nacionais e estrangeiras operam efetivamente no Apoio Marítimo, a saber:

- uma frota de 450 embarcações (211 de bandeira brasileira e 239 estrangeiras);
- estimativa de gastos com afretamentos para o ano de 2013: US\$ 4,5 bilhões

### 1.1 Evolução da frota do apoio marítimo

Nos últimos dez anos, a frota das Embarcações do Apoio Marítimo só vem crescendo. No gráfico abaixo esta demonstração está bem clara, pois tanto as Embarcações Estrangeiras e as Brasileiras, sofreram uma evolução constante, com perspectivas para o ano de 2020 alcançarem o número de 686 Embarcações operando nas nossas Bacias Petrolíferas.

**Gráfico 1: Evolução da Frota de Apoio Marítimo**



Fonte: [www.abeam.org.br/](http://www.abeam.org.br/)

## **1.2 Divisão das classes principais das embarcações de apoio marítimo**

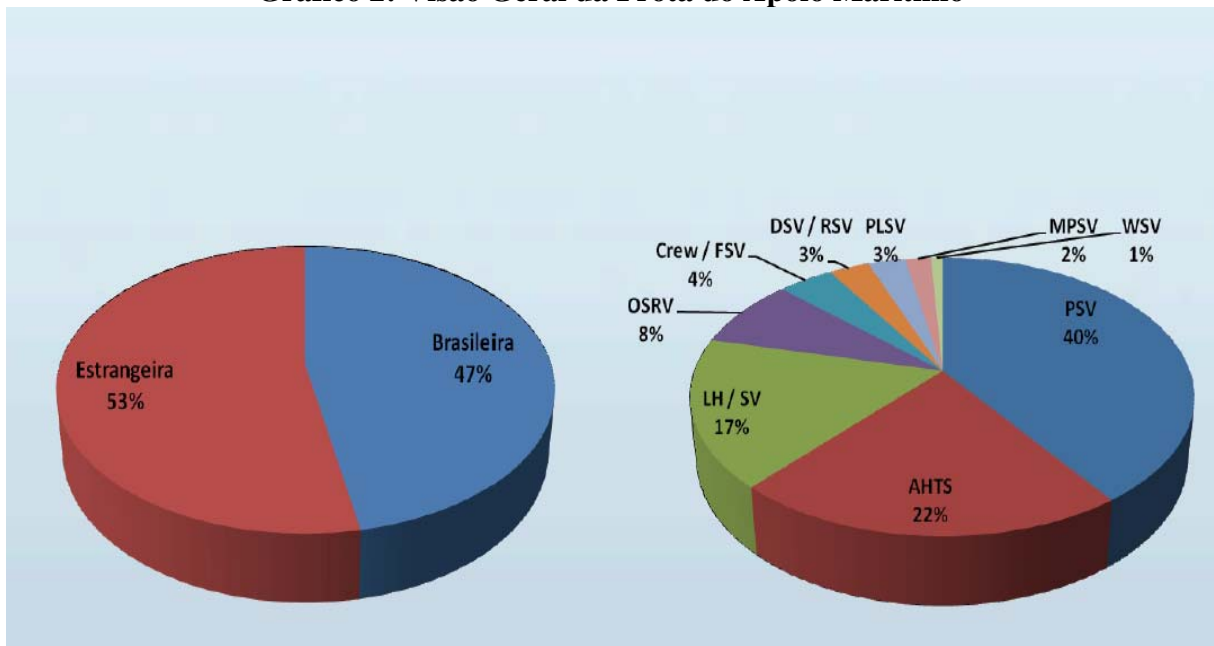
As Embarcações do Apoio Marítimo são denominadas pelo seu tipo de operação. Com o crescimento deste segmento inúmeras embarcações surgiram para apoiarem esta demanda, portanto nos dias de hoje encontramos uma variante enorme de embarcações, citarei abaixo as mais encontradas em operação nas nossas Bacias Petrolíferas:

- a) AHTS - Anchor Handling and Tug Supply – Embarcação de manuseio de âncoras ou Reboque.
- b) PSV – Platform Supply Vessel – Embarcação de suprimentos às plataformas.
- c) MS – Mini Supridor
- d) LH – Line handling – Manuseio de espias.
- e) UT – Utility Boat – Supridores de cargas rápidas.
- f) OSRV – Oil Spill Response Vessel – combate a derramamento de óleo.
- g) RSV - ROV Support Vessel – embarcações equipadas com veículo de operação remota.
- h) PLSV – Pipe Laying Support Vessel – Construção e lançamento de linhas.
- DSV - Diving Support Vessel – embarcações de suporte ao mergulho.
- WSV – Well Stimulation Vessel – Embarcação para estimulação de poços de petróleo.

### 1.3 Visão geral da frota do apoio marítimo

Na primeira parte do gráfico abaixo, está demonstrado o percentual da participação das Embarcações brasileiras e as estrangeiras, e na segunda o percentual por tipo de embarcação que opera em nossas Bacias Petrolíferas:

**Gráfico 2: Visão Geral da Frota do Apoio Marítimo**



Fonte: [www.abeam.org.br/](http://www.abeam.org.br/)

### 1.4 Perfil da frota de apoio marítimo

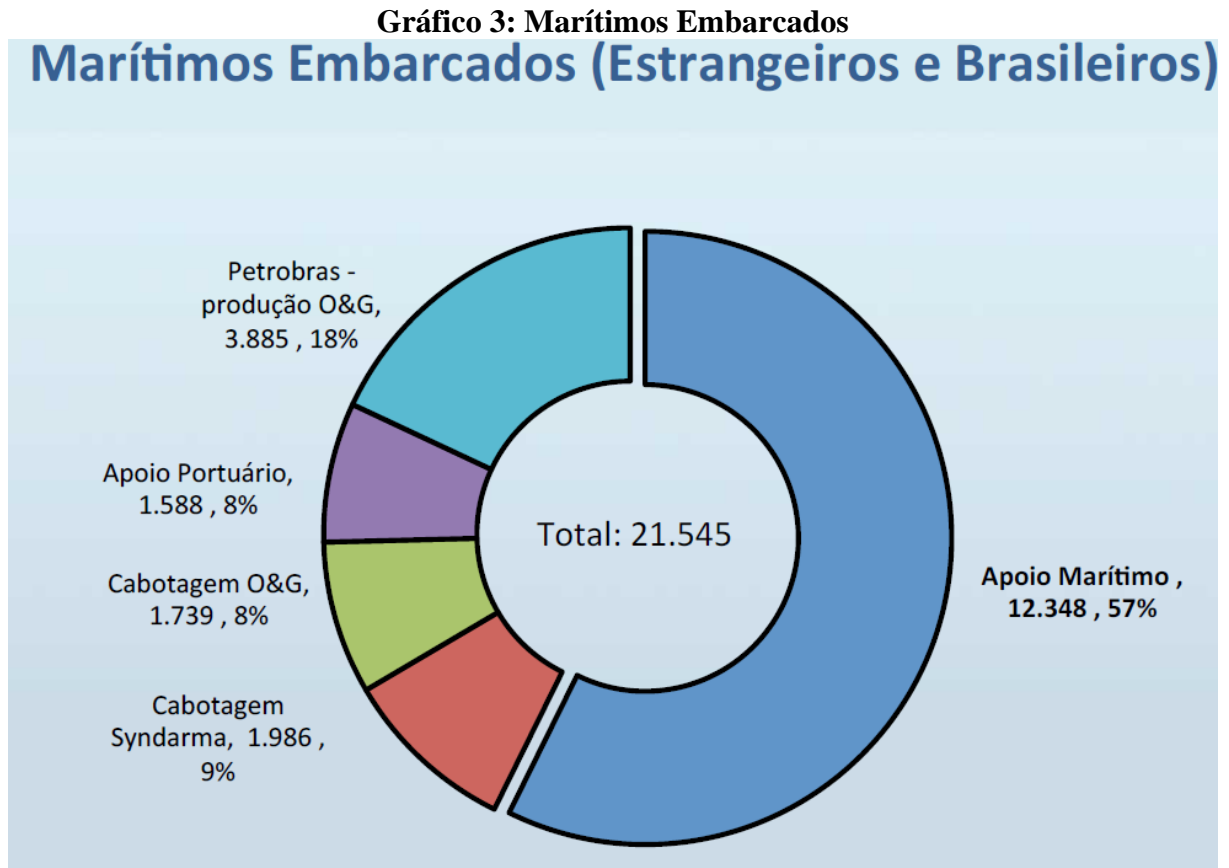
Na Tabela abaixo está demonstrado as quantidades das Embarcações Brasileiras e Estrangeiras por tipo de Embarcação, que hoje estão em atividade no Brasil.

CLASSE	BRASILEIRAS	ESTRANGEIRAS	TOTAL
PSV	87	93	<b>180</b>
AHTS	19	80	<b>99</b>
LH/SV	67	10	<b>77</b>
OSRV	15	23	<b>38</b>
Crew/FSV	14	06	<b>20</b>
DSV/RSV	03	11	<b>14</b>
PLSV	02	08	<b>10</b>
MPSV	02	06	<b>08</b>
WSV	02	02	<b>04</b>
<b>TOTAL =</b>	<b>211</b>	<b>239</b>	<b>450</b>



### 1.5 Marítimos brasileiros e estrangeiros embarcados

No Gráfico abaixo temos uma visão geral dos Marítimos Brasileiros e Estrangeiros embarcados nas diversas áreas Marítimas.



O cenário do mercado brasileiro para o Apoio Marítimo, continua em crescimento, gerando muitos empregos para Marítimos embarcados, trabalhadores da construção naval e também para todo o pessoal gerenciador deste tipo de atividade. Com o implemento da exploração do pré-sal todo este panorama que já vinha acelerando, tomou impulsos ainda maiores, fazendo com que houvesse uma grande demanda por embarcações de apoio das mais diversas especialidades, requerendo também pessoal especializado e bem treinado para exercer e operar todas essas embarcações.

## 2 CARACTERÍSTICAS DAS EMBARCAÇÕES SUPPLY TIPO FLUIDEIRAS

Apesar de possuir fundamentos e técnicas similares a exploração *onshore*, ou seja, em terra, a exploração de petróleo no mar requer uma logística bem mais complexa. Em razão disso, a gama de embarcações necessárias para atender o trabalho no mar é muito grande e, a fim de propiciar adequado apoio, tem de crescer no mesmo ritmo das constantes inovações tecnológicas das operações *offshore*.

### 2.1 Características principais

As embarcações de apoio devem atender às diversas fases da exploração de petróleo, desde a fase correspondente à pesquisa sísmica até a fase final de fechamento do poço, passando, obviamente, pelas fases de perfuração e produção de petróleo. Para cada situação pode haver uma embarcação diferente devidamente equipada e projetada ao fim que se destina; por exemplo: na fase de pesquisa, cujo ciclo, compreende os estudos geológicos e geofísicos até a perfuração do poço, navios-sísmicos são responsáveis pela localização geográfica de petróleo no mar, por meio de equipamentos de alta precisão, como sistema de radio localização equipados com sensores capazes de mapear as áreas específicas, fornecendo então os dados necessários para a demarcação e posterior perfuração.

Evoluindo do conceito de embarcação de suprimento, novas características foram desenvolvidas de modo a atender às necessidades específicas, tais como:

- a) prontidão para casos de resgate decorridos de acidentes;
- b) combate a incêndio;
- c) estimulação de poços, apoio as atividades de mergulho;
- d) reboque de plataformas e manuseio de âncoras e espias.

Nesta monografia detalharemos de um modo geral, as operações das embarcações de apoio marítimo chamadas de fluideiras que dispõem de equipamentos capazes de atender não só as plataformas, mas também as suas próprias necessidades, apresentando:

- a) tanques para granéis líquidos (Cadit, Parafina, óleo combustível, fluidos de perfuração(lama), água potável e outros);
- b) silos para granéis sólidos (Baritina, Bentonita, Calcário, cimento).

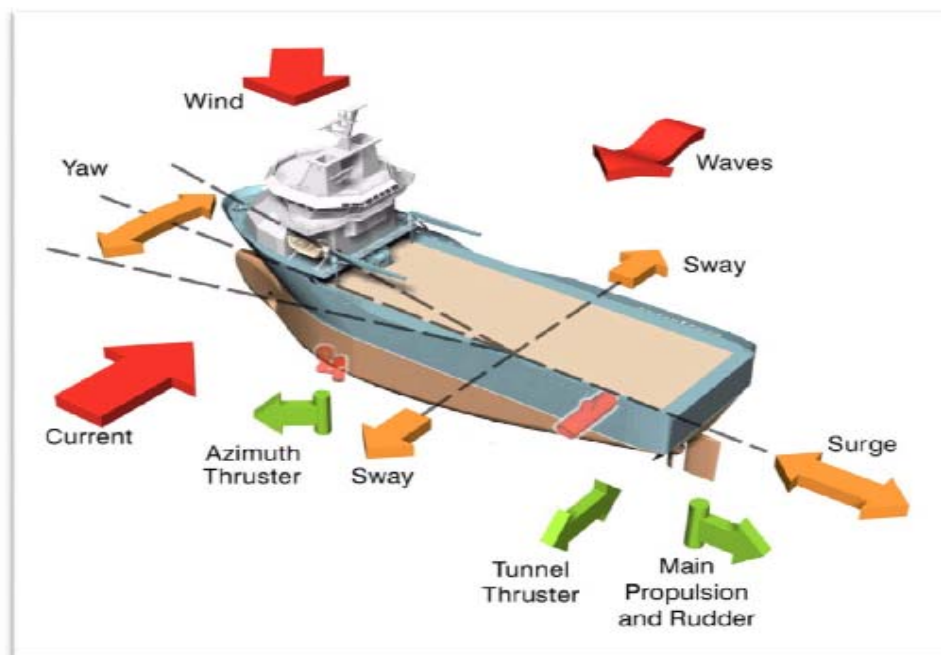
Uma das características mais importantes das embarcações de apoio marítimo é que elas devem possuir suficiente capacidade de manobra, capaz de fazer com que elas

permaneçam na mesma posição em relação as plataformas, a fim de que guindastes possam efetuar as operações de embarque e desembarque de materiais com segurança, mesmo em condições adversas.

Nos dias de hoje, as embarcações *supply* tipo fluideiras possuem alta capacidade de manobra, devido as mesmas se posicionarem muito próximo às plataformas. Devido a essa grande necessidade, muitos recursos foram incorporados a estas embarcações, tais como : hélices e lemes gêmeos, impelidores laterais (*bow* e *stern thruster*), Azimutais, central de manobras computadorizadas, que são realizadas por “joystick” e o Posicionamento Dinâmico(DP) chegando até a classe 3.

## 2.2 Sistema de posicionamento dinâmico - DP

**Figura 1:** Movimentos do DP



Fonte: [www.blogmercante.com/](http://www.blogmercante.com/)

É um sistema que controla automaticamente a posição, aproamento e movimentos de uma embarcação por meio de propulsão ativa (figura 1). Estes movimentos são conhecidos como: surge (movimento avante e a ré), sway (movimento lateral), e o yaw (movimento de proa) . Em linhas gerais, corresponde a um complexo sistema de controle, composto por

sensores (DGPS, anemômetros, giroscópicos, etc), atuadores (propulsores e leme) e um processador central responsável pela execução do sistema de controle e pela interação com o operador.

Este sistema é muito utilizado nas operações offshore da indústria do petróleo para posicionamento de plataformas com necessidade de grande precisão para trabalhos como : perfuração de poços, mergulho, construção, e garantindo uma aproximação e manutenção de posição entre as embarcações e as unidades marítimas, principalmente para as operações das embarcações supply(fluideiras) que operam com os seus mangotes conectados.

Para controlar o aproamento da embarcação, o sistema usa dados de uma ou mais agulhas giroscópicas, enquanto pelo menos um sistema de referência de posição (como GPS, sistema hidroacustico, sistemas a laser como Fanbeam ou Cyscan, etc), permite que o sistema posicione a embarcação. É um sistema computadorizado que permite posicionamento automático e controle do aproamento da embarcação, onde os valores-alvo para a posição e o aproamento são especificados pelo operador e processados por um computador que fornece sinal de controle de propulsão para os thrusters e propulsores da embarcação.

O sistema sempre aloca o impulso ideal para qualquer unidade de propulsão que esteja em uso. Para controlar o aproamento da embarcação, o sistema usa dados de uma ou mais agulhas giroscópicas, enquanto pelo menos um sistema de referência de posição (como GPS, sistema hidroacústico ou taut wire) permite que o sistema posicione a embarcação. Desvios de aproamento ou da posição requeridos são automaticamente detectados e os ajustes são feitos imediatamente pelo sistema.

Sem um sistema de referência de posição, o sistema de posicionamento pode proporcionar estabilização automática e controle de aproamento da embarcação usando a agulha giroscópica como referência. Esta estabilização automática e o controle do aproamento, só são possíveis porque o sistema de posicionamento dinâmico é baseado em um modelo matemático das embarcações, que contém suas informações hidrodinâmicas. O modelo matemático usa as características do navio e as forças aplicadas calculando então a velocidade, posição estimada e aproamento. Como este modelo não é totalmente preciso, utiliza-se a técnica do “Filtro Kalman”, onde as informações são continuamente utilizadas com informações dos sistemas de referência de posição e das agulhas giroscópicas, sendo assim, elas são comparadas e obtêm-se uma diferença e os erros são filtrados. Em conjunto, o modelo matemático e o Filtro Kalman proporcionam uma grande redução nos erros das posições e aproamentos, além de permitirem que não haja nenhum efeito imediato no posicionamento da embarcação quando na perda dos sistemas de referência de posição, pois o

modelo continua gerando posições estimadas, que com o tempo vão se degradando, mas que inicialmente são bastante precisas.

O sistema também inclui estratégias de controle, que podem reduzir o consumo de combustível e gases prejudiciais ao efeito estufa. O sistema de posicionamento dinâmico quando totalmente operacional deve ser capaz de manter a embarcação na posição requerida, com o mínimo de excursão dos movimentos, enquanto trabalha e prover o operador de informações adequadas quando qualquer mudança no estado do sistema de posicionamento dinâmico ocorrer devido ao mau funcionamento, mudança de condição meteorológica ou ação do operador.

O sistema DP é dividido em três classes:

- a) Classe 1 – no caso de uma falha simples a embarcação pode perder posição;
- b) Classe 2 – (Figura 2): – no caso de um ponto simples de falha em qualquer componente ou sistema, a embarcação não deve perder posição, onde o critério de ponto simples da falha inclui: qualquer componente ativo ou sistema (como geradores, propulsores, chaves, válvulas de controle a distância, etc.) e qualquer componente estático (como cabos, dutos, válvulas manuais, etc.) que não sejam certificados com respeito a proteção e confiabilidade. Os sistemas devem ser redundantes;
- c) Classe 3 – no evento de um ponto simples de falha incluindo incêndio e alagamento, a embarcação não deve perder posição. Além do descrito para a Classe 2, esta classe, conta com componentes localizados em compartimento estanque e a prova de fogo.

O sistema é constituído de sensores (agulha giroscópica, anemômetro e VRS e MRU), sistemas de referência de posição (DGPS, DARPS, Hidroacústicos, Taut Wire, Artemis, Fanbeam, cyscan, etc.), thrurstes, azimutais, painéis e unidades de controle, geradores e fontes de alimentação ininterrupta (UPS).

**Figura 2: Console de Ré de DP Classe 2 – CBO Arpoador**



Fonte: Souza, 2013

### **3 EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES USADAS NAS OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE FLUIDOS DAS EMBARCAÇÕES FLUIDEIRAS**

As embarcações *Supply* tipo Fluideiras, que fazem transferências de granéis sólidos e líquidos, para as Unidades Marítimas nas Bacias Petrolíferas, obedecem a um Código Internacional para sua construção chamado de IBC *CODE*, que significa Código Internacional para a Construção e Equipamentos de Navios Transportadores de Produtos Químicos Perigosos a Granel, código este que tem o propósito de fornecer um padrão internacional para o transporte seguro a granel, pelo mar, e também dos produtos químicos perigosos e de substâncias líquidas nocivas ao homem e ao meio ambiente.

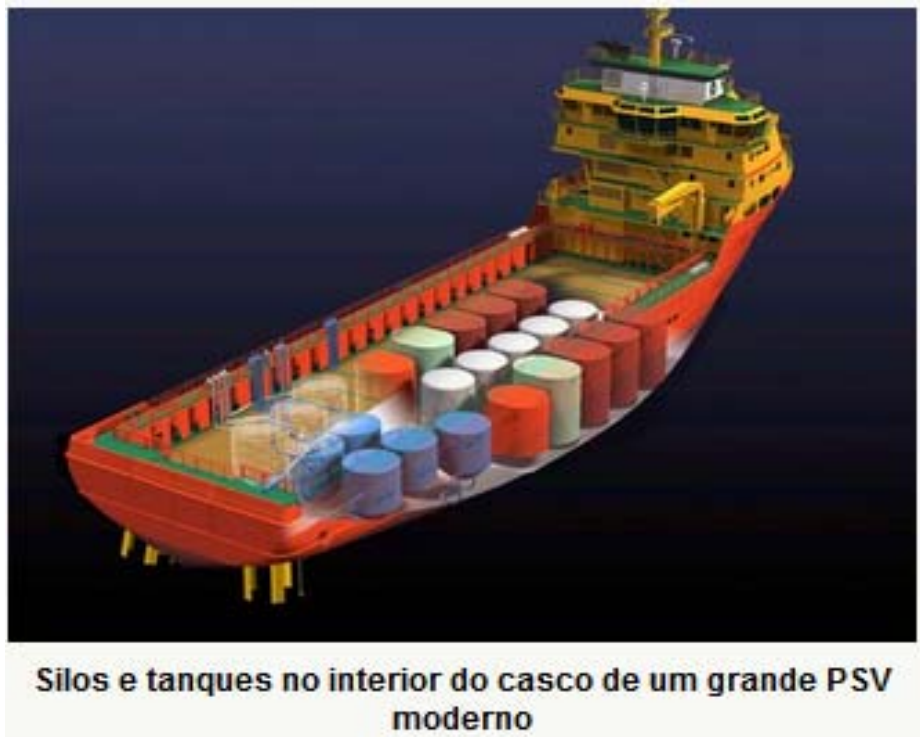
O Código estabelece os padrões para o projeto e a construção de navios, independentemente da arqueação, envolvidos neste transporte e o equipamento que deverão levar para minimizar o risco para o navio, para a sua tripulação e para o meio ambiente, tendo em vista a natureza dos produtos envolvidos. O Código se aplica a navios, independentemente do tamanho do seu projeto, para assegurar ao máximo a vida humana no mar e a todo meio ambiente envolvido.

Estas operações de transferências de granéis sólidos e líquidos acontecem com as plantas de granéis dos portos, carretas apropriadas, navios sonda, plataformas semi-submersível ou fixas, realizando operações de carga ou descarga de acordo com as necessidades da Petrobras ou da Empresa contratante.

#### **3.1 Tanques e silos de carga**

Normalmente os produtos transportados por essas embarcações Fluideiras são : Parafina, Lama sintética (Br mul), Cadit (Brine), Calcário, Baritina, Bentonita e Cimento. Estas embarcações possuem tanques e silos (figura 3) distribuídos pelos seus conveses para o transporte segregado destes produtos (figura 4). As embarcações *Supply*(fluideiras) 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 válvula de recirculação. Sendo que todas as cargas de fluidos possuem equipamentos para medição e controle das quantidades que é o fluxômetro (figura 5).

**Figura 3:** Embarcação Supply



Fonte: [www.blogmercante.com/](http://www.blogmercante.com/)

**Figura 4:** Silos para granéis



Fonte: Souza, 2013



**Figura 5:** Fluxômetro

Fonte: [www.fotosearch.com.br](http://www.fotosearch.com.br)

### 3.2 Bombas e compressores de carga

Tanto a bordo das Embarcações, bem como nas Unidades Marítimas, encontram-se instalados bombas de carga (figuras 6 e 7) e compressores de ar (figura 8), para que sejam bombeados estes produtos. Nas operações com os granéis líquidos, existem dois produtos que oferecem mais riscos ao meio ambiente, que são o br mul (lama sintética) e a parafina, e por esse motivo todas as precauções são tomadas, tais como: fechamento dos embornais, colocação do KIT SOPEP a disposição bem próximo ao local da operação, os meios de comunicação e paradas de emergência são devidamente testados. Se estiver operando em algum Terminal coloca-se também as barreiras de contenção em volta da embarcação. Os tanques que irão receber estes produtos deverão receber no máximo 90% da sua capacidade total, pois caso seja feito um sopro na linha de carga, não haja transbordamento destes produtos para o convés provocando poluição.

**Figura 6: Bomba de Lama (Br Mul)**



Fonte: Souza, 2013

**Figura 7: Bomba de Cadit**



Fonte: Souza, 2013

**Figura 8:** Compressor de Carga



Fonte: Souza, 2013

## **4 PROCEDIMENTOS ADOTADOS NAS TRANSFERÊNCIAS DE GRANÉIS SÓLIDOS E LÍQUIDOS**

As operações de carga ou descarga são realizadas com a planta de granéis do porto, carretas, navios sonda, plataformas semi-submersíveis, plataformas fixas ou outra embarcação supridora.

Nas unidades marítimas as operações são realizadas com os mangotes de carga conectados 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.

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

### **4.1 Programações e Sondagem inicial dos tanques ou silos**

Assim que receber a nova programação para receber ou transferir algum fluido adotar os seguintes procedimentos:

- a) estar de posse da documentação do produto, checando sua especificação e composição, a fim de tomar as medidas de segurança operacionais necessárias;
- b) efetuar a sondagem de tanques ou silos, assegurando-se da quantidade disponível ao fornecimento (Fornecedor), ou do espaço seguro para recebimento (Recebedor);
- c) verificar a posição e a distancia para a nova Unidade, a fim de calcular o ETA e transmitir para a Petrobras a sua hora de chegada para realizar a operação

No Modelo de programação enviada pela Petrobras para uma embarcação Fluideira, observamos os seguintes itens:

- a) Segue abaixo nova programação no atendimento 502983286.
- b) Apoio Marítimo responsável Ramon.
- c) Roteiro: NS40 / PNIT.
- d) Aguardo confirmação de recebimento.

----- Repassado por Raimunda de Fatima Pereira - PrestServ/BRA/Petrobras em 13/06/2013 17:25

De: xxxxxxxx/BRA/Petrobras

Para: bcpa

Cc: xxxxxxxx/BRA/Petrobras@Petrobras,

Data: 13/06/2013 17:17

Assunto: CBO RENATA\_\_\_\_\_

Prezados colegas da base 60 acompanhamento,

Segue abaixo enxerto para o barco, favor passar a programação destacada e roteiro.

xxxxxxxxxxxxxx

Petrobras/Exploração e Produção

Exploração e Produção Serviços

Unidade de Serviços de Logística de Exploração e Produção

**Filtro:**

**Barco:** CBO RENATA

**Período:**

**Situação:** Programada

**Sonda:** -- Todos --

**Barco:** CBO RENATA

Nº Pedido	Seqüência	Sonda	Poço	Documento	Produto	Programada	Realizada	Diferença	Natureza	Dt. Requerida
97039	<sup>a</sup>	1 NS-40	3-RJS-71SD	R2:309300168	CADIT NaCl	4000bb1			F	09/06/2013
86463		2 PNIT	N/A	NÃO HÁ DOCUMENTO:0	CADIT NaCl	1bb1			R	13/06/2013

F=Fornecimento; R= Retirada

#### 4.2 Reunião de pré-operação (“briefing”)

Sempre antes de realizar qualquer operação, faz-se necessário a realização de uma Reunião com todos os tripulantes envolvidos, para que todos os esclarecimentos sejam dados e todas as dúvidas sanadas.

- Quando estiver chegando próximo da hora da operação, realizar breve reunião de pré-operação com todo o pessoal envolvido, informando-os do planejamento da operação, dirimindo dúvidas, e preenchendo o check list que servirá de guia das reuniões;
- Aproveitar a ocasião para acordar a atividade de comunicação, procedendo como segue abaixo.

- c) Quando no horário de serviço do Imediato, o Comandante deverá ser mantido informado da situação;
- d) Verificar se a tela do suspiro do tanque de Overflow ou do(s) tanque(s) que irá(ão) receber o(s) produto(s) esta(ao) limpo(s) e desobstruído(s), (sendo recebedor).

A seguir, apresentamos um exemplo de um modelo de Reunião de pré-operação – deve ser sempre realizado, assinado por todos envolvidos e arquivado a bordo:

### **REUNIÃO DE SEGURANÇA PRÉ-OPERAÇÃO (BRIEFING):**

#### PRESENTES:

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

#### 02 – LOCAL DE OPERAÇÃO:

NS43 (Bacia de Santos)

#### 03 – HORÁRIO:

REUNIÃO: 14:00 horas.

#### 04 - OPERAÇÃO:

Recebimento de Br-Mul.

#### 05 - TÓPICOS:

- Uso completo de EPI (macacão, botas, luvas, óculos de proteção, etc.);
- Uso de rádios 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 do mangote 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 pêra da eslinga do mangote;
- Jamais permanecer de costas para o mangote suspenso ou prestes a ser içado / arriada. Mangote deverá estar sempre sob observação constante dos marinheiros;
- Posicionado os materiais SOPEP quando necessário, (Figuras 9 e 10).

- Cumprir checklist para transferências de graneis líquidos e secos, em conformidade com a IT – TE – 044-EG;

**Figura 9: Kit SOPEP**



Fonte: Souza, 2013

**Figura 10: Kit SOPEP**



Fonte: Souza, 2013

### **4.3 Comunicações essenciais**

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 das pessoas envolvidas na operação.

Quando for operar com uma Unidade Marítima, fazer contato uma hora antes pelo VHF, informando seu ETA, produto e quantidade a ser fornecida ou recebida.

### **4.4 Prioridade das Operações**

Deverá ser acordado entre o Comandante e a Unidade Marítima ou porto, qual será a operação prioritária a cumprir, por que 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 líquidos, principalmente os poluentes como Parafina ou Br mul.

Quando aproximar da Unidade Marítima, manter a distancia de segurança dos 500 metros, respeitando o “Santuário” da Unidade, para realizar o Teste de Deriva e definir o bordo favorável da operação.



**Figura 11:** Modelo de Check-List entre a Unidade Marítima e a Embarcação antes da operação

## 500.METROS / NOVA LOCAÇÃO D.P.CHECKLIST

LOCAÇÃO: NS43 (Baía de Santos)	DATA	HORA	ZONA 500.MTS
Recebimento de Br.Mul.	24/08/2013	15:00	SIM

## 1. COMUNICAÇÃO

DECK	VHF 09
UNIDADE OFFSHORE	VHF 09
OPERAÇÕES	VHF 09

## 2. CONDIÇÕES DE TEMPO

DIREÇÃO DO VENTO	025°	Graus
VELOCIDADE DO VENTO	15,0	Nós
DIREÇÃO DA CORRENTE	127°	Graus
VELOCIDADE DA CORRENTE	5.0	Nós
AVISO DE MAU TEMPO	SIM	N/A

## 3. GERADORES

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

## 4. THRUSTERS / MCP / LEME

	HABILITADO	FUNCIONANDO
BOW THRUSTER NO 1	SIM	SIM
BOW THRUSTER NO 2	SIM	SIM
STERN THRUSTER NO 1	SIM	SIM
STERN THRUSTER NO 2	SIM	SIM
MCP BE	SIM	SIM
MCP BB	SIM	SIM

<b>5.1 HABILITAÇÃO DOS SENSORES</b>	HABILITADO	FUNCIONANDO
VRU 1 e 2	SIM	SIM
WIND SENSOR 1	SIM	SIM
GYRO 1 e 2	SIM	SIM
<b>5.2 ALARMES</b>	HABILITADO	UNIDADE
ALARME DE POSIÇÃO	SIM	5 Metros
ALARME DE APROAMENTO	SIM	4 Graus
RAIO DE REAÇÃO	SIM	20 Metros
TESTE DE LAMPADAS	SIM	N/A
<b>5.3 AJUSTE DE VELOCIDADE</b>	HABILITADO	UNIDADE
VELOCIDADE DO NAVIO	SIM	0,6 Nós
VELOCIDADE DE GIRO	SIM	40 Graus/Min.
<b>5.4 AJUSTE DO GANHO</b>	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.	SIM
	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

#### 4.5 Pessoal engajado

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 ou função, e com experiência da faina da embarcação.

#### 4.6 Inspeção de Equipamentos

Verificar se a mangueira da Unidade tem o comprimento padrão e possui flutuadores suficientes para mantê-la flutuando e a uma distancia segura da embarcação; (figura 12)

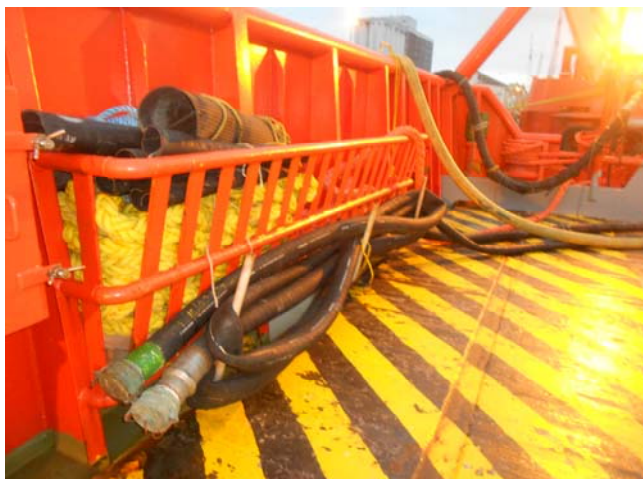
**Figura 12:** Embarcação Fluideira operando com mangote conectado



Fonte: Souza, 2013

Verificar se as mangueiras que serão utilizadas estão identificadas (extremidades devem estar pintadas conforme código de cores padrão), de acordo com a figura13.

**Figura13:** Mangueira de Carga



Fonte: Souza, 2013

**Tabela 1:**

**MANGUEIRAS DE GRANÉIS E FLUIDOS  
TESTE DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA**

MANGOTES BOMBORDO				
DESCRIÇÃO	Nº DO CERTIFICADO	DATA DO TESTE	DATA DE VAL.	PRODUTO
Mangote - 40 M 6" (AZUL)	RCL 9727	FALTA	sem	
Mangote -30 M 6"(AZUL)	RCL-9505	FALTA	01/02/2013	
Mangote- (AZUL)	RCL-9728	FALTA	sem	
Mangote_ 15 M AZUL	s/identificação	FALTA	sem	
Mangote_ 15 M AZUL	s/identificação	FALTA	sem	
Mangote_ 4" 15 M	441	FALTA	sem	LAMA
MANGOTE_ 40 MTS.	FME 016	FALTA	03/03/2013	AGUA DOCE
MANGOTE 40 MTS.	s/identificação	FALTA	03/03/2013	CADIT
MANGOTE 40 MTS.	FME 023	FALTA	03/03/2013	O_DIESEL
MANGOTE 40 MTS.	s/identificação	FALTA	sem	O_DIESEL
MANGOTE 15 MTS.	s/identificação	FALTA	sem	GRANEL
MANGOTES BORESTE				
DESCRIÇÃO	Nº DO CERTIFICADO	DATA DO TESTE	DATA DE VAL.	PRODUTO
MANGOTE_ 40 MTS.	9511	FALTA	02/02/2013	O_DIESEL
MANGOTE 15 MTS.	S. IDENTIFICAÇÃO	FALTA	03/03/2013	O_DIESEL
MANGOTE 40 MTS.	RCL 9311	FALTA	02/02/2013	O_DIESEL

**Tabela I**

Fonte: Souza, 2013

Alguns procedimentos também devem ser levados em consideração:

- a) verificar também se existem ou suspeita-se de áreas enfraquecidas ou desgastadas (estado de conservação/tempo de vida útil das mesmas);
- b) verificar se as mangueiras estão com os seus Certificados de testes em dia;
- c) verificar o estado das conexões de mangueiras e das tomadas, e hastes de comando de válvulas;
- d) verificar se há boa fixação e plena vedação da mangueira conectada à tomada, e das outras conexões intrínsecas à manobra;
- e) verificar se os embornais estão devidamente fechados e vedados, de acordo com a figura a seguir

**Figura 14:** Fechamento dos Embornais



Fonte: Souza, 2013

**Figura 15:** Bandejas de Contenção

É necessário, ainda, verificar se as bandejas de contenção estão limpas e vazias.



Fonte: Souza, 2013

#### 4.7 Verificação dos alarmes

Quando houver, e for praticável, verificar a atuação do alarme de baixa pressão da linha de transferência, e de outros que houver;

Verificar os Alarmes de Nível Alto dos tanques, pelo sistema de sondagem, (figura 16) e o Alarme Mecânico (Bóia, alheta, etc.) quando aplicável. Além dos alarmes de fluxo e de Nível Alto (ambos mecânicos) do Tanque de Overflow.

**Figura 16:** Painel do Controle de Carga



Fonte: Souza, 2013

#### 4.8 Testes

Sendo FORNECEDOR, realizar teste prévio do controle remoto de parada de emergência de bombas ou compressor de carga (Emergency Stop).

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:

- a) preparar sistema de transferência, para circulação interna, fins exclusivo teste do(s) controle(s) remoto(s) de parada de emergência da bomba/compressor;
- b) contatar 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 Marinheiro a postos;
- c) no caso de falha de um destes controles remotos, deverá o Chefe de Máquinas e o Comandante 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 Conductor ou Marinheiro de Máquinas, portando rádio VHF, em comunicação clara e constante.

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 Chefe de Máquinas.

#### **4.9 Sendo FORNECEDOR, preparar o “Plano de Fornecimento”**

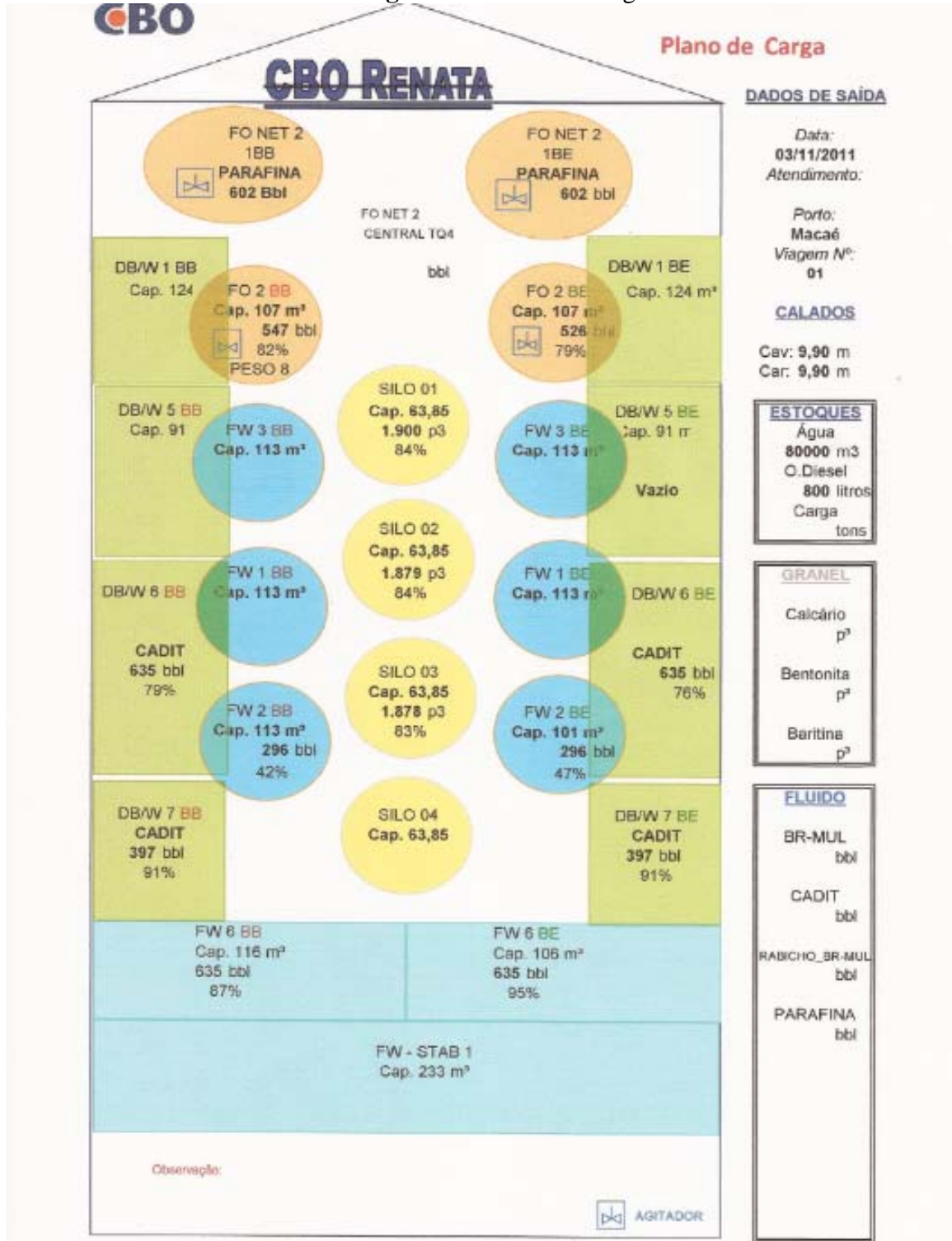
Tendo a “sondagem inicial” dos Tanques/Silos, e conforme a programação, preparar o “Plano de Fornecimento”, buscando adequá-lo ao plano do recebedor. Nele deverão constar:

- a) Tanques/Silos que serão succionados/aspirados, e a seqüência dos mesmos conforme planejado;
- b) Volume (parcial ou total) succionado de cada tanque/silo;
- c) Ordem das paradas, para manobras de válvulas, quando necessário;
- d) Pressão e vazão máximas previstas e acordadas com o recebedor, para o início e durante o efetivo bombeio; e
- e) Valor do totalizador acumulativo do hidrômetro ou UMAS, quando possível.

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

Modelo de um carregamento (Plano de Carga), de uma Embarcação Fluideira

Figura 17: Plano de Carga



Fonte: Souza, 2013

**- 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, em conjunto com o COMTE/IMTO;

Nele deverão constar:

- Tanques e 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;
- Considerar, ao final um máximo de 90% do volume do tanque, conforme item 6.2.3 do Procedimento PE-3ED-00284-X, da Petrobras.

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

**Preparação do sistema de transferência de granel:**

- No CCM(UMAS)/Praça de Máquinas: Preparar o sistema de transferência de granel (líquido ou seco), conforme a seqüência dita no “Plano de Fornecimento/Recebimento”.
- No convés principal: Verificar o fechamento de todas as válvulas e tomadas do sistema de transferência que não serão utilizadas ( “Plano de Fornecimento/recebimento”).

**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.

**– Autorização para início do bombeio:**

- O Comandante, Imediato, Chefe de Máquinas e Sub-Chefe de Máquinas 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 a hora do início;

- sendo RECEBEDOR, e confirmando-se tudo pronto, cabe ao Chemaq a decisão de autorizar ao fornecedor o início do bombeio, avisando ao passadiço daquele horário.

– **Sendo FORNECEDOR, efetivar bombeio:**

- Com a autorização do recebedor, iniciar então o bombeio, buscando gradualmente adequar as pressões e vazões previamente combinadas;

- **O Chefe de Máquinas deverá anunciar, a todos os envolvidos na faina, o início de bombeio/pressurização da rede;**

- Em caso de anormalidades, parar o bombeio, procedendo as devidas correções.

– **Monitoramento do nível do(s) tanques(s) ou silo(s):**

- Manter contínua vigilância monitorando:

- Sondagem do nível do(s) tanque(s) ou silo(s), conforme seqüência do “plano de fornecimento/recebimento”;

- Periodicamente, verificar com o fornecedor/recebedor, a quantidade bombeada comparando-a com a recebida.

– **Vigilância constante e rapidez dos alarmes em caso de possíveis vazamentos:**

- 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:

- Das conexões junto às tomadas e mangueiras, e inclusive do trecho de mangueiras sobre a água;

- Dos suspiros dos tanques ou silos de recebimento.

– **Término de Bombeio – desfazendo as manobras e limpando as linhas de carga:**

- Ao atingir o volume final desejado do granel líquido ou seco, parar o bombeio (sendo fornecedor), ou solicitá-lo (sendo recebedor), e proceder como segue:

- **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 o compressor. Verificar se a Unidade Marítima tem em seu suspiro algum tipo de filtragem, às vezes por imersão na água.**

- Verificar parada da bomba/compressor e efetiva despressurização da linha, anunciando a todos os envolvidos esta situação, para que se preparem para desconectar;
- Com a linha despressurizada, supervisionar a desconexão das mangueiras;
- Fechar válvula da tomada de fornecimento/recebimento;
- Colocar tampão de segurança da 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.

– **Sondagem final e documentação:**

- Realizar sondagem nos tanques/silos de bordo;
- Sendo fornecedor, preparar e enviar documentação, anotando os valores fornecidos para a Unidade;
- Sendo recebedor aguardar documentação da Unidade para assinatura do receibo.

## 5 PORTOS MAIS COMUNS DE OPERAÇÃO DAS EMBARCAÇÕES FLUIDEIRAS

Os portos mais comuns de operação das embarcações fluideiras são o Porto de Imbetiba, o Porto de Niterói (Nitshore) e o Porto de Ubú.

### 5.1 Porto de Macaé (Terminal de Imbetiba)

O Porto de Imbetiba localizado em Macaé no Estado do Rio de Janeiro, foi construído em 1978, é constituído por 3 piers com 6 berços, podendo operar com até 6 embarcações simultaneamente, atualmente passa por reformas para ampliação de sua capacidade de estocagem em seu pátio. No Terminal de Imbetiba a planta de fluidos fica a ré do Pier N°2, as embarcações carregam os produtos programados pela Petrobrás, através de mangotes conectados ao terminal, ou com os mangotes das carretas que podem ser estacionadas no Pier.

Neste terminal existe um setor da Petrobras chamado “Estação de Fluidos”, que coordena toda esta movimentação de produtos de acordo com as necessidades das Unidades Marítimas das Bacias Petrolíferas.

**Figura 18:** Porto de Imbetiba – Macaé-RJ



Fonte: [www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br)

## 5.2 Porto de Niterói (Nitshore)

No porto de Niterói as embarcações que vão operar com a planta de granéis, atracam de popa para carregar seus produtos, pois devido a grande demanda operacional deste porto, não existe espaço no cais para que essas operações se façam lateralmente, as embarcações largam seu ferro pela proa e amarram a popa no cais, recebendo os mangotes para operação de recebimento de granéis.

**Figura 19:** Porto de Niterói - RJ



Fonte: Souza, 2013

Neste Porto também existe a possibilidade de fornecer carga através de carretas de granéis, (figura XXI).

**Figura 20:** Carreta com granel



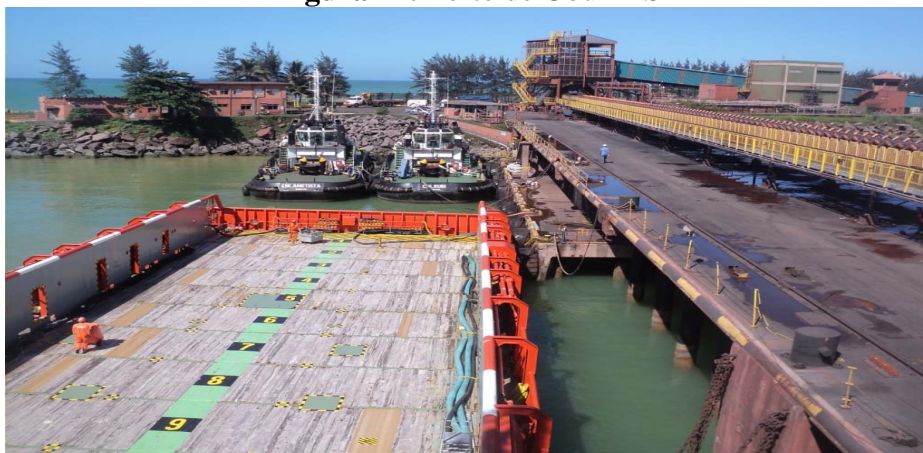
Fonte: Souza, 2013

### 5.3 Porto de Ubú

O Porto de Ubu é um terminal marítimo brasileiro localizado no litoral do Espírito Santo no município de Anchieta. O local é administrado pela empresa Samarco Mineração, que é uma joint-venture entre a BHP Billiton e a Vale do Rio Doce. Com dois berços de atracação o porto é especializado no embarque de minério de ferro e pellets. A Petrobras utiliza dois berços para carregamento de embarcações Supply tipo fluideiras, um a leste do cais de minério em um trapiche isolado do terminal, e o outro a ré do píer onde atracam os navios de minério. As operações para carregamento das Embarcações Fluideiras ocorrem através de carretas estacionadas no píer para fornecimento de granéis sólidos, ou Cadit através de sua planta de fornecimento.

Com um píer de 313 metros de comprimento por 22 metros de largura e 2 berços de atracação protegidos por um quebra-mar em -L-, o Terminal Marítimo de Ponta Ubu é um dos maiores do país. O porto da Samarco faz parte do Sistema Integrado de Gestão e é certificado nas normas ISO 9001:2000, ISO 14001, ISO 27001 e OHSAS 18001. Possui, ainda, a Certificação Internacional de Segurança (ISPS Code), em atendimento a uma determinação da Organização Marítima Internacional (IMO) que visa à prevenção do terrorismo e do transporte ilegal de drogas e armas.

**Figura 21:** Porto de Ubú - ES



Fonte: Souza, 2013

Em 2006, o terminal passou a integrar a rede de monitoramento meteorológico e oceanográfico da costa brasileira, com a implantação de estações meteorológica, maregráfica e oceanográfica. Elas oferecem dados precisos e atualizados sobre movimento das marés, velocidade e direção dos ventos, temperatura, umidade relativa do ar e chuvas, conferindo ainda mais segurança à programação e às manobras de navios no porto.

## 6 ACIDENTES DURANTE OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIAS

Serão apresentados dois acidentes durante operações de transferência. O primeiro refere-se a acidente de trabalho com afastamento, no qual são apresentadas a cronologia, classificação, análise, causas imediatas, causas básicas, a sugestão de melhoria dos elementos do sistema de gestão, algumas recomendações para a empresa contratada, assim como algumas imagens que registraram o ocorrido.

O segundo acidente... (Fazer da mesma forma, um breve relato do segundo acidente!!!!)

### 6.1 Acidente de trabalho com afastamento

Descrição de um acidente de trabalho, ocorrido em uma embarcação Fluideira em operação com uma Unidade Marítima, no momento que se fez necessário desconectar o mangote. A descrição do acidente é uma cópia fiel do Relatório da PETROBRAS após o acidente. Apenas para preservar a Empresa de Navegação e as pessoas envolvidas, os nomes dos mesmos foram omitidos.

#### 6.1.1 Cronologia do acidente

DATA	HORA (estimada)	DESCRIÇÃO
02/06/10	21h30min	Início da operação de transferência de baritina para SS11.
03/06/10	00h00min	O MOC e o MNC iniciam o período de seis horas.
03/06/10	04h00min	Registrado rajadas de vento de 28 nós, direção 190° e ondas de 2,0 metros de altura.
03/06/10	05h35min	Devido às condições meteo-oceanográficas terem ficado ruins, foi comunicado ao responsável pela operação a bordo da SS11 a necessidade da parada do fornecimento e da desconexão do mangote.

- 03/06/10 05h40min Parado o fornecimento do produto e dada continuidade somente no ar de arrasto. O vento soprava com 30 nós, direção S/SE e as ondas com 2,5 metros.
- 03/06/10 05h45min Parado o ar de arrasto e feitos os procedimentos para despressurizar e Fechar as válvulas de bordo, assim como o fechamento da válvula da SS11.
- 03/06/10 05h50min O MOC juntamente com o MNC, foram realizar a desconexão, sendo que o mangote ainda encontrava-se com pressão, o que ocasionou movimentos bruscos no mesmo. O MOC foi atingido pelo mangote vindo a fraturar a perna direita na altura da canela.
- 03/06/10 05h55min Solicitado à Unidade SS11 o envio de um enfermeiro para auxiliar no atendimento dos primeiros socorros.
- 03/06/10 06h05min Enfermeiro a bordo.
- 03/06/10 06h55min Finalizado o atendimento dos primeiros socorros, desembarcou o Enfermeiro da SS11 e Embarcação autorizada a navegar para o Porto.
- 03/06/10 08h50min Chegada no Porto.
- 03/06/10 09h35min Desembarcou o MOC acidentado para ser atendido no Hospital.

### **6.1.2 Classificação do acidente**

Este acidente foi classificado como “Lesão com afastamento – incapacidade temporária, Classe 3”.

### **6.1.3 Análise do acidente**

O Comandante da Embarcação não cumpriu a instrução de trabalho T-TE-044-EG no que diz respeito a realização de reunião pré-tarefa.

A Instrução de Trabalho T-TE-044-EG da Empresa não foi cumprida pelo Chefe de Máquinas, ou seja, ele não compareceu ao convés da embarcação para analisar a situação e não fez uma Análise Preliminar de Risco para instruir os Marinheiros no momento da desconexão do mangote.

Após ter sido informado que havia pressão nos mangotes o Chefe de Máquinas deduziu que a válvula estava obstruída, e mesmo assim, solicitou que fosse feita a desconexão.

A decisão de desconectar os mangotes se deu em função da piora nas condições ambientais. Esta piora poderia causar a perda de posicionamento da embarcação e resultar em uma abalroação. O Imediato que estava de serviço no horário do acidente, só estava nesta função há sete meses, tomou conhecimento pelo Chefe de Máquinas de que os mangotes estavam pressurizados, mas não tinha conhecimento sobre os riscos desta operação.

### **6.1.4 Causas imediatas**

Choque do mangote de 6” polegadas contra a perna do MOC.

### **6.1.5 Causas básicas**

Dentre as causas básicas temos:

- a) o Comandante negligenciou procedimento;
- b) o Imediato falhou na avaliação da continuidade da operação;
- c) o chefe de Máquinas negligenciou procedimento.

### **6.1.6 Elementos do sistema de gestão que precisam ser melhorados**

Destacam-se os seguintes elementos do sistema de gestão que precisam ser melhorados:

- a) liderança e Responsabilidade;
- b) avaliação e Gestão de Riscos;



- c) contingência;
- d) operação e Manutenção;
- e) capacitação, Educação e Conscientização.

### 6.1.7 Recomendações

Recomendações para a Empresa contratada:

- a) O QUE - elaborar um levantamento de aspectos e impactos desta operação crítica.
- b) O QUE – conscientizar as tripulações da Embarcação quanto a importância do cumprimento do procedimento de aspectos e impactos.
- c) O QUE – conscientizar as lideranças da embarcação quanto à importância do cumprimento do procedimento e instrução de trabalho.

### 6.1.8 Fotos do local do acidente



Figura [ 3 ] – Desconexão dos mangotes

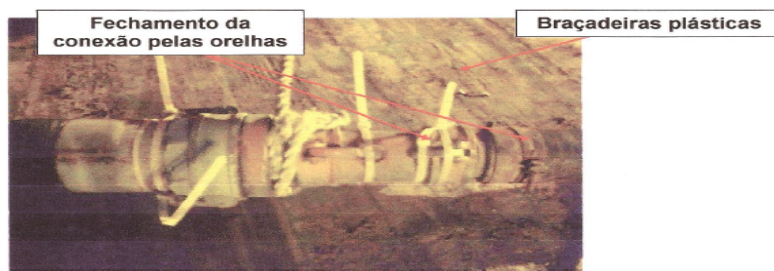




Figura [ 1 ] – Local do acidente



## **6.2 Acidente ambiental ocorrido a bordo de uma embarcação fluideira**

### **6.2.1 Descrição resumida**

No dia 21/04/2011 por volta das 11h40min, estando a Embarcação fluideira atracada no terminal Alfandegado de Imbetiba em Macaé – RJ, carregando Parafina no tanque 4 Central , o mesmo transbordou pelo suspiro no convés, lançando cerca de 100 litros de produto no mar, ficando cerca de 500 litros retidos no convés, os quais foram imediatamente recolhidos, reaproveitados e acondicionados no tanque 2 BE.

### **6.2.2 Causas identificadas**

Destacam-se as causas identificadas do acidente:

- a) a quantidade do produto ultrapassou a capacidade da bandeja de contenção;
- b) inserção incorreta da densidade do produto no Computador do CCC de bordo que controla as quantidades recebidas por tanque;
- c) estação de Fluidos do Terminal não informou esta densidade na sua Ordem de serviço e o CHEMAQ também não solicitou a mesma;
- d) falha no cumprimento do Check-List, anexo IN-044-A01 da Instrução de Trabalho T-TE-044-EG;
- e) o CHEMAQ não realizou a transferência para outro tanque imediatamente; primeiro tentou fazer contato pela fonia (rádio UHF fornecido pela Petrobras) com a Estação de Fluidos para solicitar a parada do bombeio. No entanto, devido às falhas na fonia, houve demora na recepção da informação e interrupção do fornecimento.

### **6.2.3 Ações propostas**

#### 6.2.3.1 Corretivas

- a) solicitar à estação de Fluidos a inserção da densidade dos produtos a serem fornecidos às embarcações na sua Ordem de serviço;
- b) solicitar a substituição dos Rádios UHF por VHF, pois as embarcações operam com o sistema VHF;
- c) reciclar o Chefe de Máquinas e Sub chefe de Máquinas no Check List; Anexo IN-044-A01 da Instrução de Trabalho T-TE-044-EG.

#### 6.2.3.2 Preventivas

- a) promover acompanhamento por Comandante experiente de 2 abastecimentos de fluidos em cada turma desta embarcação com objetivo de aumentar a percepção dos envolvidos na operação;
- b) divulgar o Alerta de SMS deste acidente para toda a Frota da Empresa que opera com a US-LOG/LOGM/TM.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste trabalho foi demonstrar as ações tomadas, em relação a segurança do homem e do meio ambiente, durante as operações de transferência de granéis sólidos e líquidos, que ocorrem constantemente entre as embarcações *Supply* tipo Fluideiras nas Bacias Petrolíferas e nos Portos de carregamento.

Mesmo com toda a tecnologia encontrada nos dias de hoje, precisamos atentar para o bom senso e o bom julgamento, e prevenir o excesso de confiança causado. Os tripulantes devem estar treinados cada vez mais, para identificar e diagnosticar anomalias que por ventura venham a ocorrer.

Muitas foram as melhorias já atribuídas no tocante a segurança, mas, para obtermos ainda mais ganhos, devemos colocar mais energia e esforços em uma área que clama por atenção – o elemento humano.

O que se pode concluir com tudo que foi demonstrado, que o desafio é constante, para desenvolver e capacitar todos os envolvidos nestas fainas, para que seus conhecimentos sejam aprimorados, a fim de que se tornem diligentes, alertas, conhecedores, eficientes, confiáveis e capazes de cumprir todos os procedimentos de segurança, evitando assim qualquer tipo de acidente que venha a causar algum dano ao homem e ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MATHEDI, Octávio. **Embarcações de Apoio Marítimo:** petróleo e gás. Santos, 2010. Acesso em: 5 set. 2013.

Gráficos Apoio Marítimo. Disponível em: <[www.abeam.org.br](http://www.abeam.org.br)>. Acesso em: 10 set. 2013.

Características Embarcações Supply. Disponível em: <[www.jornalpelicano.com.br](http://www.jornalpelicano.com.br)>. Acesso em: 12 set. 2013.

Histórico Portos. Disponível em: <[www.sindamares.com.br/portos-do-es/ponta-de-ubu.html](http://www.sindamares.com.br/portos-do-es/ponta-de-ubu.html)>. Acesso em: 14 set. 2013.

Fotos a bordo de Embarcação Supply (Fluideira). SOUZA, Francisco José Brito. 2013.

# CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA

MARINHA DO BRASIL  
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALTE. GRAÇA ARANHA

