

**MARINHA DO BRASIL**  
**CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA CURSO**  
**DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DE MÁQUINAS - APMA**

**HUGO OLIVEIRA SENA**

**OPERAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÓLEO COMBUSTÍVEL**  
**POR UNIDADES *OFFSHORE* NA BACIA DE CAMPOS**

**RIO DE JANEIRO**  
**2014**

**HUGO OLIVEIRA SENA**

**OPERAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÓLEO COMBUSTÍVEL  
POR UNIDADES *OFFSHORE* NA BACIA DE CAMPOS**

Monografia apresentada ao Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais de Máquinas do Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como parte dos requisitos para obtenção de Certificado de Competência Regra III/2 de acordo com a Convenção STCW 78 Emendada.

Orientador: Cláudio de Jesus

**RIO DE JANEIRO**

**2014**

**HUGO OLIVEIRA SENA**

**OPERAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÓLEO COMBUSTÍVEL  
POR UNIDADES *OFFSHORE* NA BACIA DE CAMPOS**

Monografia apresentada ao Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais de Máquinas do Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como parte dos requisitos para obtenção de Certificado de Competência Regra III/2 de acordo com a Convenção STCW 78 Emendada

Data da Aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Orientador: Cláudio de Jesus

---

Assinatura do Orientador

NOTA FINAL: \_\_\_\_\_

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, a minha amada esposa e a minha amada filha, aos meus pais e companheiros de turma e de trabalho e também ao meu grande mestre e orientador Cláudio de Jesus.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu mestre e orientador Cláudio de Jesus por seus conselhos e orientação.

Ao pessoal de máquinas do CBO Anna Gabriella, Chefe Enéas, Oficial Jonas e ao marinho Luis, pela grande contribuição, marca registrada do espírito de equipe da empresa CBO.

Aos amigos de curso e em especial aos amigos da minha turma, os quais eu tive o prazer de estar ao lado durante o período de EFOMM.

Aos meus maravilhosos e amados pais, Humberto e Virginia, pela educação e apoio em todos os momentos de minha vida, pela paciência e incentivo nos momentos difíceis.

À minha querida e amada esposa Michelle Sena pelo incentivo em todas as fases de meu crescimento pessoal e profissional refletindo positivamente em nosso amor, em nossa vida conjugal.

À minha linda e amada filha Lorena, que veio ao mundo para dar um novo sentido em minha vida. Sou apaixonado por você minha filha, papai te ama muito

"Qualquer um que queira ser um líder entre vocês, deve primeiro ser o servidor. Se você optar por liderar, deve servir."

Jesus Cristo

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a importância e cuidados com as operações de abastecimento de óleo combustível na atividade *offshore*, especificamente nas Bacias petrolíferas de Campos - RJ e Santos - SP. Iniciando com um breve histórico da exploração de petróleo no Brasil e uma visão geral de seu desenvolvimento. Descrever a operação de abastecimento de diesel, com enfoque maior aos rebocadores *offshore Oil carrier* (OC), transportadores de diesel, seus procedimentos básicos e exemplos de operações. Enfatizar as documentações e normas, a tecnologia necessária utilizada na navegação e na seção de máquinas. Serão mostrados alguns tipos de plataformas e de embarcações de apoio envolvidas nas operações desta atividade. Por fim, um panorama geral do pré-sal e suas perspectivas.

Palavras-chave: Abastecimento. Combustível. Operação. Rebocador. Plataforma. Documentação. Normas. Offshore. Oil Carrier. Diesel.

## **ABSTRACT**

This work aims to demonstrate the importance and care of the operations of fuel oil supply in offshore activity, specifically in the Campos oil - RJ and Santos - SP. Starting with a brief history of oil exploration in Brazil and an overview of its development. Describe the operation of diesel fuel with greater focus to offshore tugs Oil Carrier (OC), carriers of diesel, its basic procedures and examples of operations. Emphasize documentation and standards, the necessary technology used in navigation and machinery section. Some types of platforms and support vessels involved in the operations of this activity will be shown. Finally an overview of the pre-salt and prospects.

Key words: Supply. Fuel. Operation. tug. Platform. Documentation. Standards. Offshore. Oil Carrier. Diesel.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Consumo de energia mundial	10
Figura 2 - Equipamentos de engenharia submarina FPSO P-50	11
Figura 3 - Avanço na profundidade de perfuração anual, em Moçambique	12
Figura 4 - Produção de petróleo offshore no golfo do México	12
Figura 5 - Plataforma P-1	13
Figura 6 - FPSO P-50	14
Figura 7 - Tabela com localizações das bóias	15
Figura 8 - Mangote conectado entre duas embarcações com flutuadores	24
Figura 9 - Tomadas de fornecimento de combustível em rebocador e NT	25
Figura 10 - Check list de 500m	26
Figura 11 - Declaração de inspeção prévia para transferência de carga	29
Figura 12 - Comprovante de Fornecimento	31
Figura 13 - (BDN) – Comprovante de Fornecimento a Navio	32
Figura 14 - Sondagem de Tanques pela PETROBRAS	33
Figura 15 - Certificado de Ensaio	34
Figura 16 - Embarcação de Manuseio de âncoras, reboque e suprimento (AHTS)	37
Figura 17 - Embarcação de apoio à plataforma (PSV)	38
Figura 18 - Unidade de Combate ao derramamento de óleo (ORSV)	38
Figura 19 - Embarcações que operam com robô (RSV)	39
Figura 20 - Navio Multitarefa (MPSV)	40
Figura 21 - Navio-plataforma P-34	48

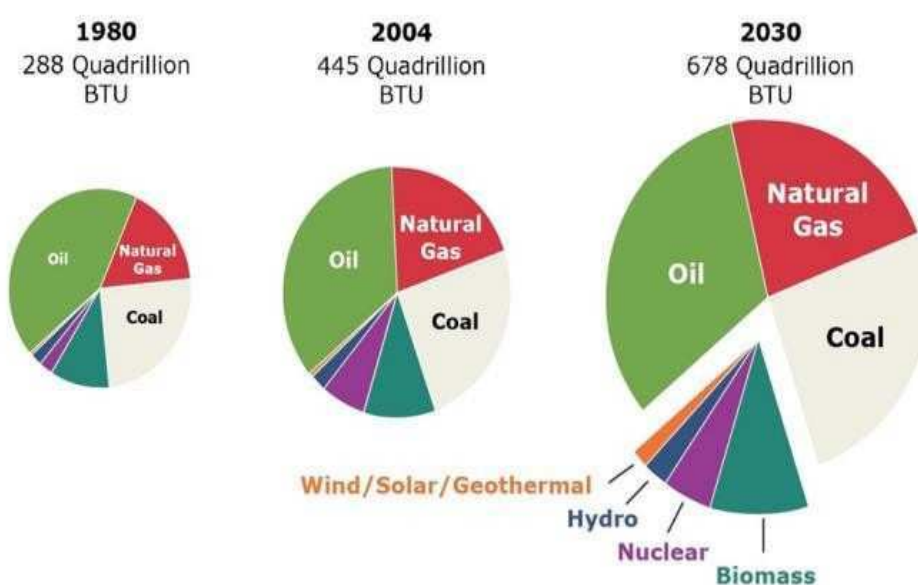
## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO NO BRASIL</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>OPERAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE DIESEL</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Documentação</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>EMBARCAÇÕES DE APOIO MARÍTIMO</b>	<b>36</b>
<b>4.1</b>	<b>AHTS – Anchor Handling Tug Supply</b>	<b>37</b>
<b>4.2</b>	<b>PSV - Platform Supply Vessel</b>	<b>38</b>
<b>4.3</b>	<b>ORSV – Oil Spill Recovery Vessel</b>	<b>38</b>
<b>4.4</b>	<b>RSV – Remotely Support Vessel</b>	<b>39</b>
<b>4.5</b>	<b>MPSV - Multipurpose Supply Vessel</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>NORMAS</b>	<b>41</b>
<b>5.1</b>	<b>Convenção MARPOL – Anexo I - Regras Para a Prevenção da Poluição por Óleo</b>	<b>41</b>
<b>5.2</b>	<b>Regulamentação técnica</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>O “PRÉ-SAL” E O CRESCIMENTO DA DEMANDA</b>	<b>48</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>49</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo de energia do mundial tem aumentado consideravelmente desde a década de 1950. Conforme mostrado na Figura 1, os combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão) ainda equivalem a 80% do consumo de energia total, apesar de um número considerável de iniciativas e invenções na área de recursos energéticos renováveis diminuírem a utilização.

Figura 1 - Consumo de energia mundial



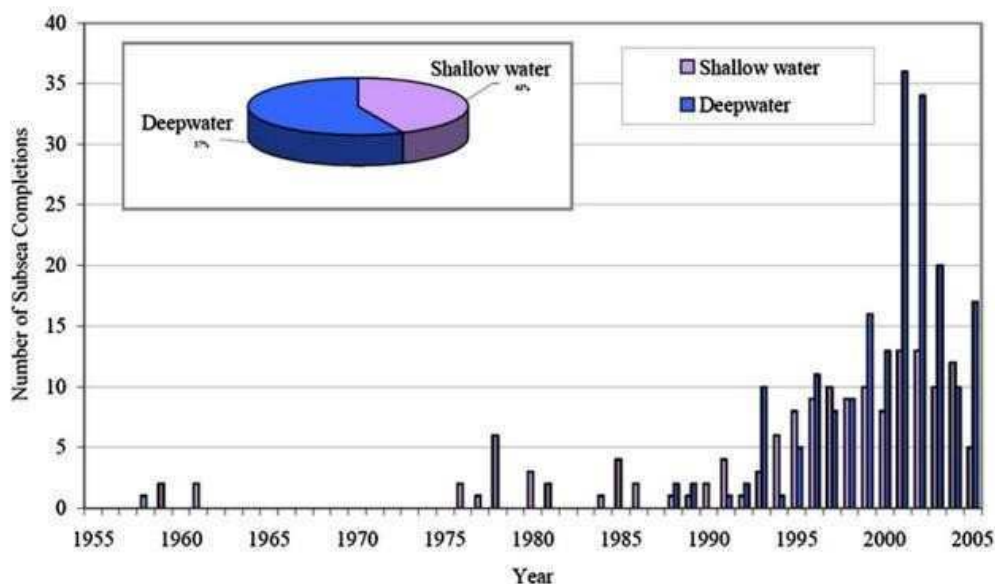
Fonte: IEA REFERENCE CASE.

Os brutos aumentos de preços do barril petróleo bruto, durante o final dos anos 2000 é uma resposta ao aumento da demanda por petróleo e gás. Entre os combustíveis fósseis consumido, quase 80% é óleo e gás. Portanto, a produção de óleo e gás é de grande importância para a estabilidade econômica e suprimento energético mundial.

A indústria de óleo e gás *offshore* começou em 1947, quando Kerr-McGee completou o primeiro poço *offshore* bem sucedido no Golfo do México (GoM) no estado da Louisiana (EUA) em 15 pés (4,6 metros) de água. O conceito de desenvolvimento do campo submarino foi introduzido no início de 1970, colocando a cabeça de poço e equipamentos de produção, no leito do mar, com alguns ou todos os componentes isolados em uma câmara. O hidrocarboneto produzido, o fluxo do poço para uma instalação de processamento nas proximidades, em terra ou em uma

plataforma offshore existente, foi o início de engenharia submarina e sistemas que possuem um poço e equipamentos associados abaixo da superfície da água são referidos sistemas de produção subsea.

Figura 2 - Equipamentos de engenharia submarina

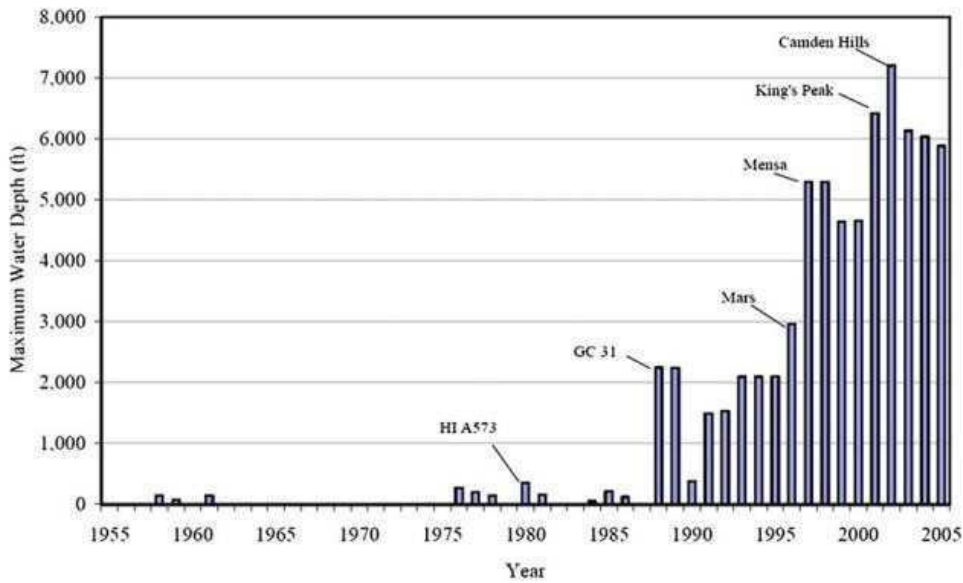


Fonte: IADC – International Association Drilling Contractor.

A Figura 2 mostra o número de sistemas submarinos, em águas pouco profundas e de águas profundas no Governo de Moçambique de 1955 a 2005. As completações *S u b m a r i n a s* em menos de 1.000 pés (305 m), são considerados complementos de águas rasas, enquanto aqueles em profundidades superiores a 1.000 pés (305 m) são considerado completação em águas profundas.

Nos últimos 40 anos, sistemas submarinos têm avançado a partir de águas rasas, em conjunto aos sistemas capazes de operar remotamente, em lâmina d'água de até 3.000 metros (10.000 pés). Com o esgotamento das reservas de água rasa *onshore* e *offshore*, a exploração e produção de petróleo em águas profundas tornou-se um desafio para a indústria *offshore* mundial. A exploração e produção *offshore*, de petróleo e gás estão avançando para águas mais profundas em ritmo acelerado.

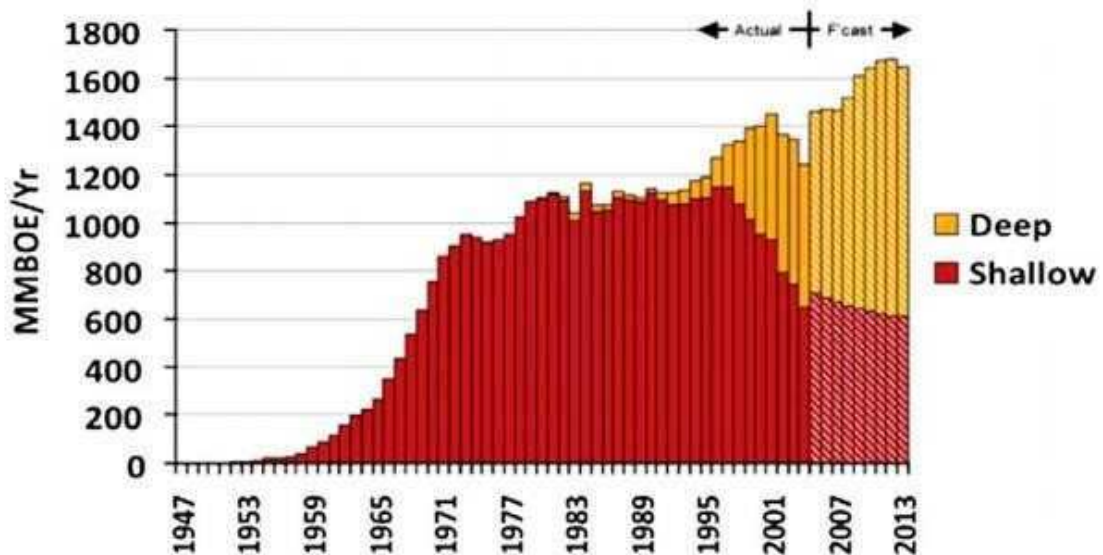
Figura 3 - Avanço na profundidade de perfuração anual, em Moçambique



Fonte: IADC.

A Figura 3, mostra a profundidade máxima de completção submarina instalada a cada ano no golfo do México.

Figura 4 - Produção de petróleo *offshore* no golfo do México



Fonte: IADC – Gulf of México.

A figura 4, ilustra algumas tendências de produção de petróleo *offshore* para o golfo do México, em águas rasas e águas profundas. Observação: a produção de petróleo *offshore* de águas profundas tem aumentado acentuadamente desde 1995, a partir de aproximadamente 20 milhões de barris de óleo equivalente (MMboe) por ano de águas profundas.

## 2 EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO NO BRASIL

No final do século XIX a exploração de petróleo, empreendia sobre acumulações de hidrocarboneto no litoral brasileiro, marcando assim um novo tempo, inicialmente de forma rudimentar e pouco científica, em águas pouco rasas com no máximo 30 metros de profundidade. As dificuldades tecnológicas eram superadas de maneira empírica, sendo aplicado à exploração *offshore* (fora de terra) o mesmo padrão tecnológico utilizado no segmento *onshore* (em terra).

A Plataforma elevatória P-1, mostrada logo abaixo, foi a primeira plataforma móvel flutuante da Petrobrás construída no Brasil, deu início às atividades de perfuração e exploração de petróleo *offshore* em 1968, no Campo de Guaricema, na Bacia de Sergipe.

Figura 5 – Plataforma P-1



Fonte: <http://petroleo21.blogspot.com.br/p/a-linha-do-tempo-do-petroleo-no-brasil.html>.

Mesmo com a descoberta de novos campos, a atividade *off shore* tinha pouca relevância dentro da Petrobras, porque a importação do petróleo era muito mais barata. Somente a partir de 1973, devido a primeira crise de petróleo e o conseqüente aumento no preço do barril, foi então que a Petrobras iniciou seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento mais direcionados para atividades de exploração e produção.

Com a descoberta dos grandes campos de Albacora (1984), Marlim (1985) e Albacora Leste (1986), com mais de 1,5 bilhão de barris equivalentes de petróleo (BEP) e todos com profundidades superiores a 400 metros, viabilizou-se o início de uma nova trajetória de exploração de petróleo *off shore* em águas profundas. Essas

descobertas propiciaram a quebra da trajetória sustentada somente na abertura de tecnologias importadas e oportunizou o desenvolvimento em bases locais.

Em 2006 o Brasil atinge a autosuficiência sustentável na produção de petróleo, com o início das operações da FPSO P-50 (*Floating Production Storage Offloading*), na figura 2.

Figura 6 – FPSO P-50



Fonte: <http://indeiscente.wordpress.com/2010/08/05/fpso/>

A P-50 da Petrobras é um navio de produção, armazenamento e descarregamento de petróleo e gás, localizado no campo gigante de Albacora Leste, no norte da Bacia de Campos (RJ), com a qual foi alcançada a marca de dois milhões de barris por dia.

### 3 OPERAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE DIESEL

São grandes as demandas das unidades *offshore* por diesel, sendo necessária uma programação eficaz para o suporte. Os barcos *offshore Oil carrier* (OC), transportadores de diesel para abastecimento das diversas unidades, são sempre muito requisitados, tendo em vista que o produto vital para o funcionamento das plataformas e embarcações nas Bacias de exploração de petróleo é o óleo combustível, o diesel.

Para que tudo ocorra corretamente, atende-se uma logística pondo em prática a operação, iniciando todo o processo pelo Navio Tanque (NT), que funciona como *hub* (navio cisterna). Estes navios cisterna são sempre os “NT” da PETROBRAS conhecidos como classe *lady* por terem sido batizados com nomes femininos: DILYA, DIVA, MAISA, MARTA, NARA, NEUSA, NILZA e NORMA. São carregados de diesel, geralmente nos portos de São Sebastião ou Santos – SP. Após o carregamento, seguem para Bacia de Campos ou Bacia de Santos, onde são amarrados em bóias fixadas por âncoras em alto mar, com suas localizações estabelecidas. Atualmente são sete bóias distribuídas pelas Bacias de Campos e Santos, em pontos estratégicos para melhor eficiência e logística no atendimento de abastecimento. Veja abaixo na figura 3 as suas localizações.

Figura 7 – Tabela com localizações das bóias

BÓIA 1	LAT.: 22° 41' 57" S / LONG.: 040° 55' 12" W (PRÓXIMO A P-12)
BÓIA 2	LAT.: 22° 18' 28" S / LONG.: 040° 12' 16" W (PRÓXIMO A P-47)
BÓIA 3	LAT.: 22° 00' 02" S / LONG.: 040° 03' 75" W (PRÓXIMO A P-50)
BÓIA 4	LAT.: 24° 02' 22" S / LONG.: 043° 16' 92" W (BACIA DE SANTOS)
BÓIA 5	LAT.: 22° 52' 07" S / LONG.: 040° 19' 10" W (PRÓXIMO A PNA2)
BÓIA 6	LAT.: 22° 52' 01" S / LONG.: 040° 44' 37" W (PRÓXIMO A PPM1)
BÓIA 7	LAT.: 21° 41' 51" S / LONG.: 040° 08' 22" W

Fonte: acervo pessoal.

Os rebocadores de apoio, tanto os que fazem o transporte de diesel para as diversas unidades, os (PSV/OC), como também os rebocadores de outras atividades que necessitam de óleo combustível para consumo próprio, são abastecidos pelos “NT”. A importância desta operação a ser realizada desta forma é devido a



necessidade destas embarcações de apoio marítimo, não poderem se ausentar dos campos de produção e exploração, para o abastecimento em portos ou terminais.

Essas unidades, fornecedoras e receptoras ficam conectadas através de um mangote de abastecimento, para que o bombeio seja efetivamente executado. Os mangotes para transferência do produto que são utilizados para conexão do (OC) com a unidade receptora, eles possuem, na maioria das vezes, a espessura de 4" (quatro polegadas) com flutuadores ao longo de seu comprimento, evitando a submersão, o que pode ocasionar danos aos propulsores, evitar vazamentos decorrente de rompimentos ou rasgos provocados pelos próprios propulsores.

Com o comprimento do mangote de no mínimo 50m, entre as tomadas de recebimento e fornecimento, se faz uma norma, para que haja mobilidade de aproximação e afastamento a uma distância segura. Exceto se a unidade (plataforma) estiver com suas tomadas em grande altura, o que diminuirá a distância entre as unidades, sendo assim o mangote deverá ter comprimento superior a 50m.

Figura 8 – Mangote conectado entre duas embarcações com flutuadores



Fonte: acervo pessoal.

As tomadas onde são conectados os mangotes, devem sempre ser bem cuidadas com manutenção periódica, lubrificadas, protegidas contra intempéries, limpas e identificadas. Abaixo (Figura x) são demonstradas tomadas de recebimento e também para fornecimento de combustível em rebocadores e em NT.

Figura 9 – Tomadas de fornecimento de combustível em rebocador e em NT



Fonte: acervo pessoal.

A atividade de transporte de diesel pelos OC, ocorre de maneira bastante independente do transporte dos outros suprimentos. Ao término do abastecimento pelos “NT”, recebem a programação da Base 60, setor da PETROBRAS sediado em Macaé, que elabora um roteiro para atender plataformas, navios sonda, outros rebocadores, de acordo com prioridades.

### 3.1 Documentação

Numa operação de fornecimento ou recebimento de carga que oferece riscos a vida humana, ao meio ambiente e ao patrimônio, vários são os procedimentos, cuidados e documentos gerados pelas unidades fornecedoras e recebedoras.

Antes do início da operação de fornecimento de diesel, a bordo da embarcação fornecedora, alguns documentos são preenchidos e assinados pelo Comandante e Chefe de Maquinas, seguindo normas internas da empresa e regras internacionais. Também é feita reunião entre os envolvidos, para discutir detalhes da operação, procedimentos de pessoal, canal de rádio para comunicação, revisão de equipamentos de segurança como kit para retenção e remoção de pequenos vazamentos no convés da embarcação, derivados de petróleo (SOPEP).

Por parte do comando da embarcação, um dos documentos é o *check list* de aproximação de 500m, quando a embarcação inicia a aproximação, dentro da zona dos 500 metros da unidade com a qual irá operar, conforme figura abaixo.

Figura 10 – *Check list* de 500m

**Nome da embarcação**  
9 – ANEXO 2  
CHECKLIST APROXIMAÇÃO 500 METROS

LOCAÇÃO= UM	DATA	HORA	ZONA 500 MTS
			SIM
<b>1. COMUNICAÇÃO</b>			
ROV			N/A
DECK		CH-	
UNIDADE OFFSHORE		CH-	
OPERAÇÕES		CH-	
<b>2. CONDIÇÕES DE TEMPO</b>			
DIREÇÃO DO VENTO			Graus
VELOCIDADE DO VENTO			Nós
DIREÇÃO DA CORRENTE			Graus
VELOCIDADE DA CORRENTE			Nós
AVISO DE MAU TEMPO		NÃO	
<b>3. GERADORES</b>			
		HABILITADO	FUNCIONANDO
GERADOR EIXO BE		SIM	SIM
GERADOR EIXO BB		SIM	SIM
GERADOR DE EMERGENCIA		STAND BY	STAND BY
<b>4. THRUSTERS / MCP / LEME</b>			
		HABILITADO	FUNCIONANDO
STERN THRUSTER Nº 1		SIM	SIM
BOW THRUSTER Nº 1		SIM	SIM
BOW THRUSTER Nº 2		SIM	SIM
		x	X
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	SIM	SIM
5.2 ALARMES	HABILITADO	UNIDADE
ALARME DE POSIÇÃO		Metros
ALARME DE APROAMENTO		Graus
RAIO DE REAÇÃO		Metros
TESTE DE LAMPADAS	OK	
5.3 AJUSTE DE VELOCIDADE	HABILITADO	UNIDADE
VELOCIDADE DO NAVIO		nós
VELOCIDADE DE GIRO		Graus /Min
5.4 AJUSTE DO GANHO	HABILITADO	
BAIXO ( )		
MÉDIO ( X )		SIM
ALTO ( )		

6. SISTEMAS DE REFERÊNCIA		
	HABILITADO	FUNCIONANDO
DGPS 1	SIM	SIM
DGPS 2	SIM	SIM
FANBEAM / VERIPOS	SIM	SIM

8. VERIFICAÇÃO		
PRAÇA DE MÁQUINAS, CONVÉS E CLIENTES INFORMADOS.		OK
VERIFICAR RADAR		OK
LUZES E MARCAS		OK
GYRO 1, LATITUDE E VELOCIDADE SETADA		OK
IMPRESSORA COM PAPEL SUFICIENTE		OK
SISTEMAS DE REFERENCIA		OK
CONSOLE DE DP E JOYSTICK		OK
CONTROLES MANUAIS		OK
PERMISSÃO DA UNIDADE OFFSHORE		OK
ASSINATURA: CIA.		DATA:                      HORA:

UNIDADE – ASSINATURA  
ASSINAR E DEVOLVER

Fonte: Acervo pessoal.

Neste documento são verificados vários itens, entre eles o sistema de posicionamento dinâmico (SDP) que possibilita o controle automaticamente, a posição e aproamento de uma embarcação por meio de propulsão ativa, *thrusters* (propulsores), com ou sem controles de velocidade, leme e um computador central, responsável pela execução das correções de posição e pela interface com o operador, mantendo a embarcação dentro de uma faixa de posição em uma tolerância aceitável, realizando uma operação segura e eficaz.

A característica fundamental dos SPDs é a integração de um grande número de sistemas operando conjuntamente. Na ocasião de falha de qualquer um deles, o sistema todo é comprometido, o que implica a perda de posição e aproamento por parte da embarcação. As consequências desta ocorrência são, em geral, gravíssimas, devido a possibilidade de choques entre embarcações e rompimentos

de linhas e dutos, o que pode levar a interrupções de operação de altíssimo custo, desastres ambientais e, até mesmo, perdas de vidas humanas.

Em linhas gerais, corresponde a um complexo sistema de controle de posição dinâmica, composto por várias variáveis capazes de tornar seu posicionamento mais preciso, através de GPS, DGPS, Anemômetros, Giroscópios e Bússolas magnéticas.

Da seção de máquinas é enviado à unidade receptora um *checklist*, a declaração de inspeção *prévia para transferência de carga*. Como mostrado na (figura X).

Figura 11 – Declaração de inspeção prévia para transferência de carga

**DECLARAÇÃO DE INSPEÇÃO PRÉVIA PARA TRANSFERÊNCIA DE CARGA**  
**DECLARATION OF INSPECTION PRIOR TO BULK CARGO TRANSFER**

Fornecedor \_\_\_\_\_ Recebedor \_\_\_\_\_  
 Deliverer \_\_\_\_\_ Receiver \_\_\_\_\_

Produto **MDO** Local **BACIA DE CAMPOS**  
 Product \_\_\_\_\_ Location \_\_\_\_\_

A LISTA SEGUINTE REFERE-SE ÀS EXIGÊNCIAS ESTABELECIDAS EM DETALHES NO MARPOL 73/78 E NO CODE OF FEDERAL REGULATIONS (CFR 33 E CFR 46 – USA) THE FOLLOWING LIST REFERS TO REQUIREMENTS SET FORTH IN DETAIL IN MARPOL 73/78 AND CODE OF FEDERAL REGULATIONS (CFR 33 AND 46 – USA)		FORNECEDOR DELIVERER	RECEBEDOR RECEIVER																		
1	Quem é o encarregado pela supervisão geral da falna e das comunicações? Who is the person in charge of general supervision operation and communications? (Escrever nome e função na coluna ao lado) (To write name and title on column beside)	CHEMAQ																			
2	O tipo e a quantidade da carga foram combinados com o fornecedor? (Coletar amostra de óleo quando necessário) Was the type (grade) and quantity of cargo deal with deliverer? (Collect oil sample when necessary)	SIM																			
3	Quantidade a ser recebida / fornecida: _____ M <sup>3</sup> Quantity to be received / delivered: _____ M <sup>3</sup>	SIM																			
4	Existe espaço suficiente para o recebimento da carga e/ou abastecimento? (Considerar um máximo de 85% do volume de cada tanque) Are there utlage sufficient (free space) for receive oil cargo? (To consider 85%maximum volume each tank)	SIM																			
5	Foi planejada uma seqüência de carregamento que não afete a estabilidade? Foi elaborado previamente um Plano de Recebimento pelo recebedor? Was planned cargo sequency as not change the stability? Was Receiving Plan make by receiver?	SIM																			
6	Resumo do Plano de Recebimento – Seqüência e medição dos tanques antes da operação (Para ser preenchido exclusivamente pelo recebedor) Receiving Plan resume – Sequence and measuring tanks before operation (To fill all questions exclusively by receiver) <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; width: 80%;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">Tank No.</th> <th style="padding: 2px;">Actual Contents</th> <th style="padding: 2px;">Free Space (up to 85%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding: 5px;">Total _____ m3</td> </tr> </tbody> </table>	Tank No.	Actual Contents	Free Space (up to 85%)													Total _____ m3				
Tank No.	Actual Contents	Free Space (up to 85%)																			
Total _____ m3																					
7	Acordo para a vazão e a pressão na linha de bombelo (A ser preenchido pelo recebedor): Agreed maximum pumping rates and line pressure (To be fill only by receiver): <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; width: 80%;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">Qualidade Grade</th> <th style="padding: 2px;">Vazão Pumping Rate</th> <th style="padding: 2px;">Pressão Line Pressure</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Qualidade Grade	Vazão Pumping Rate	Pressão Line Pressure																	
Qualidade Grade	Vazão Pumping Rate	Pressão Line Pressure																			
8	Foi realizada reunião de pré-operação com todos os envolvidos? O pessoal envolvido está qualificado, e em número adequado a operação? Todos os envolvidos estão usando EPI apropriado? Todos entendem que a transferência de óleo tem prioridade sobre outros serviços? Was briefing pre-operation with all persons involved realized? Is there sufficient and qualified personnel? Are all involved using usual PPE? Are all involved understanding that operation oil transfer has priority on others jobs?	SIM																			
9	Acordados sistemas de comunicações e em linguagem fluente? Adotar preferencialmente uso de rádio VHF. Canal Channel _____ Agreed communication system and language fluency? Preferably use VHF radio.	SIM PORTUGUES																			
10	A sinalização e iluminação (do pôr do sol ao amanhecer) está correta e conforme? Diurno = Içar bandeira "BRAVO", e noturno = luz encarnada no topo do mastro principal) Is the signaling and Lighting (sunset to sunrise) just right and it is accordingly? (Day = hoist 'bravo' flag, and night = turn on red color light on top masthead aft)	SIM																			
11	Existe um plano de contingência (SOPEP) para usar em caso de transbordo de tanques? Are There providences (Emergency Plan – SOPEP) to take in case overboard tanks?	SIM																			

**DECLARAÇÃO DE INSPEÇÃO PRÉVIA PARA TRANSFERÊNCIA DE CARGA  
DECLARATION OF INSPECTION PRIOR TO BULK CARGO TRANSFER**

		<b>Deliverer</b>	<b>Receiver</b>
	Foram verificados os seguintes equipamentos e dispositivos de prevenção a poluição? <i>Did the following outfit, kit and devices of pollution prevention to be checked?</i>	SIM	
	Espias (cabos de amarração) das embarcações. <i>Vessels moorings</i>	N/A	
	Condições das mangueiras e similares. <i>Hoses or loading arms condition.</i>	SIM	
	Mangueiras (apropriadas e de bom comprimento). <i>Hoses (length and support).</i>	SIM	
12	Conexões do sistema de óleo firmes e com boa selagem (fechadas hermeticamente). <i>Bunker connection provided with a good seal (air tight).</i>	SIM	
	Ralos e drenos (embornais e bujões das bandejas de óleo) firmemente fechados. <i>Scuppers and drains (drains of spill tray) firmly closed.</i>	SIM	
	Bandejas de óleo de boa capacidade e bujonadas. <i>Spill trays of sufficient capacity and closed.</i>	SIM	
	Oil Spill Kit a postos, pronto e próximo da tomada de carga / descarga. <i>Oil Spill Kit is close loading / unloading manifold and stand by.</i>	SIM	
	Bomba pneumática portátil de recolhimento de óleo pronta também. <i>Portable pneumatic pump to recovering oil on stand by too.</i>	SIM	
13	Foi realizado teste prévio do controle remoto (pelo passadiço) da parada de emergência da bomba de transferência de óleo? E outros procedimentos de parada de emergência? <i>Was checked previous test (by bridge) of the remote control EMERGENCY STOP from oil pump? And others emergency shutdown procedures?</i>	SIM	
14	O sistema de transferência de óleo está correto e pronto? Overflow tank está vazio? Todas as redes e válvulas envolvidas na manobra foram checadas? (se abertas ou não). <i>Does the transfer system is good and ready? Is overflow tank empty? Was checked all fixed piping and valves of transfer system? (if opened or closed)</i>	SIM	
15	Existe um vigia, com VHF portátil, a postos junto a tomada de recebimento/fornecimento? <i>Is there a watch man ready, with portable VHF radio, and stand by on the manifold?</i>	SIM	
16	Há monitoramento da sondagem do tanque a ser abastecido? Qual tipo? <i>Are there ullage monitoring on the tank to be received? What kind?</i>	SIM IAB	
17	Foi realizado acordo para início da transferência de óleo? Iniciar bombelo? <i>Was agreement to begin transfer oil? Start pumping?</i>	SIM	
18	<u>Exclusivamente pelo fornecedor: Exclusively by deliverer:</u> Iniciar descarga com baixa pressão inicial e somente aumentar gradativamente, depois de inspeção positiva do sistema de carga de ambas unidades, até alcançar a pressão acordada nesta lista ou outra requerida depois pelo recebedor. <i>Start unload with lower initial pressure and only increase her, gradually after positive inspection on both cargo system, until to reach pressure agreed in this check list or other required by receiver thereafter.</i>		

Eu certifico que inspecionei pessoalmente os equipamentos e procedimentos requeridos acima, e que em referência a cada item, os regulamentos (MARPOL e CFR) foram cumpridos.  
*I do certify that I have personally inspected this facility and procedures to the above requirements, and that opposite each of them, I have indicated that the regulations (MARPOL and CFR) have been complied with.*

Unidade fornecedora Delivering Unit

Eu confirmo também que não devo exceder os volumes, vazão de bombelo e pressão na linha combinados, que os oficiais de máquinas de serviço estarão atentos às ordens de parada imediata do bombelo (normal ou emergência), e que meus tripulantes estarão a postos, próximos das conexões de mangueiras, e durante todo o tempo, capazes de responder às emergências que houver.

*Also, I confirm that shall not exceed above volumes, pumping rates and the pressure agreed, that the ship's engineers in charge will be attentive to the orders of immediate stop pumping (normal or emergency), and that my crew will remain on duty close to the hose connections, and to able to respond to an emergency throughout the delivery.*

Responsável pela Unidade Fornecedora  
Person in Charge Delivering Unit

Unidade Receptora Receiving Unit

Eu confirmo também ter capacidade de receber o volume acima mencionado, na vazão e pressão na linha combinados, que os oficiais de máquinas de serviço não fecharão qualquer válvula, ou restringirão o fluxo sem aviso prévio e adequado ao fornecedor, e meus tripulantes estarão a postos, próximos das conexões de mangueiras, e durante todo o tempo, capazes de responder às emergências que houver.

*Also, I confirm that I am able to receive the above volumes, pumping rates and the pressure agreed, that the ship's engineers in charge will not closed any valve or will not restrict the flow without adequate notice to the deliverer, and that my crew will remain on duty close to the hose connections, and to able to respond to an emergency throughout the delivery.*

Responsável pela Unidade Receptora  
Person in Charge Receiving Unit

Nome e Função - assinatura  
*Name and Title - signature*

Data e Hora  
*Time and Date*

Nome e Função - assinatura  
*Name and Title - signature*

Data e Hora  
*Time and Date*

Este *checklist* contém informações da situação operacional das bombas de fornecimento, da comunicação através de radio comunicadores, bom preparo de pessoal envolvido, tomadas de recebimento e paradas de emergência funcionais, vazão e pressão na linha de bombeio do produto, quantidade que será fornecida, entre outras.

Deverá ser preenchido nos campos direcionados à unidade recebedora, assinado, carimbado e com a matrícula do responsável, retornando ao OC para que então possa ser iniciada a operação. Ao término da operação, são expedidos mais dois documentos, que funcionam como “recibo” do comprovante de abastecimento. Em três vias, branca, amarela e azul, contendo o nome do fornecedor e recebedor, data, produto fornecido, quantidade, tempo efetivo de bombeio e espaços reservados para assinaturas, números de matrícula e/ou carimbos dos responsáveis das unidades envolvidas na operação. As vias branca e azul são devolvidas ao rebocador fornecedor toda preenchida. Abaixo, um exemplar de comprovante de recebimento.

Figura 12 – Comprovante de Fornecimento


[Redacted]		DATA	1 - 1 - 1
<b>COMPROVANTE DE FORNECIMENTO</b>			
FORNECEDOR - _____		RECEBEDOR - _____	
Produto		Quantidade	
DIESEL MARINHO		760 M <sup>3</sup>	
TEMPO EFETIVO DE BOMBEIO	1:10 HS.	OBSERVAÇÕES	
	93.000 <sup>3</sup> /h	TUBO 01 04h	
		TUBO 02 10h	
ASS. FORNECEDOR		ASS. RECEBEDOR	
NOME / MATRÍCULA		NOME / MATRÍCULA	
ESPAÇO RESERVADO A		REMARKS: TOTAL RECEIVED ON BOARD AT 12L DUNKEL REPORT 751,10 M <sup>3</sup> .	
VIAS			
1 - GOM (Branca)    2 - RECEBEDOR (Amarela)    3 - FORNECEDOR (Azul)			

Fonte: acervo pessoal.



O segundo documento, o *Bunker Delivery Note* (BDN – Figura X), contém além das mesmas informações do comprovante de fornecimento, outras de teor mais técnico e deve ser enviada digitalizada por correio eletrônico, também para Base 60, com assinatura do Chefe de Máquinas e do responsável da unidade recebedora.

Figura 13 – (BDN) – Comprovante de orneamento Navio

 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX Y.Z. SYYYY AYYYY – MXXXXXXXXXXXXX AXS XXXXXXXXXXXXX (Abastecimento – Mxxxxxxx & Cxxxxxxxx) Av Xyyyyyy Sxxxxxxxx – 00 – 00ª andar – Rio de Janeiro – RJ – Brasil CEP: XX.XXX-XXX Tel: (+5500) 0000-0000 A.O.H.: (+5500) 0000-0000 FAX: (+5500) 0000-0000 / 0000-0000 E-mail: byyyyyy@xxxxxxxx.com.br		<b>BUNKER DELIVERY NOTE – BDN</b> (Comprovante de Fornecimento a Navio – CFN)  <b>VGM 000</b>		
FILL IN WITH BLOCK CAPITALS – WITHOUT ANY AMMENDMENT (Preencher com letras de forma - não rasurar o CFN)				
BDN NUMBER (Nº do CFN)		SHIP'S NAME (nome do navio)		SHIP'S IMO NUMBER (número IMO do navio)
CUSTOMER (cliente)			FLAG (bandeira)	
SHIP'S SAMPLE SEAL Nº (Nº lacre amostra navio)		XXXXXXXX'S SAMPLE SEAL Nº (Nº lacre amostra XXXXXXXX)		MARPOL'S SAMPLE SEAL Nº (Nº lacre amostra Marpol)
SUPPLY POINT (local de fornecimento)		PORT (porto)		ORIGIN (origem)
PROCESS NUMBER (Nº do processo)			PRODUCT (produto)	
-----			M D O	
DELIVERED QUANTITY (quantidade fornecida)				
OBSERVED VOLUME (volume ambiente)		VOLUME AT 20 °C (volume a 20 °C)		QUANTITY (quantidade) (xxxxx,yyy)
-----		-----		-----
SPECIFIC GRAVITY AT 20 °C (densidade a 20 °C)	SPECIFIC GRAVITY AT 15 °C (densidade a 15 °C)	KINEMATIC VISCOSITY (viscosidade cinemática)		FLASH POINT (ponto de fulgor)
0 , 8 6 3 5	0 , 8 5 5 8	4,251 cSt at 40 °C		60,0 °C
				SULPHUR CONTENT (teor de enxofre)
				0,2890% mm/kg
OPERATION (operação)				
DELIVERY BY (entrega por)		START (inicio)		END (termino)
BARGE NAME (nome da balsa)		DATE (data) (DD/MM/YYYY)		DATE (data) (DD/MM/YYYY)
PIPELINE (oleoduto)	-----	TIME (horário)		TIME (horário)
TRUCK (caminhão)	-----			
IMPORTANT: CLAIMS WILL ONLY BE ACCEPTED IF RECEIVED WITHIN 21 (TWENTY ONE) DAYS FROM DELIVERY DATE. (Atenção! As reclamações somente serão consideradas quando recebidas dentro de 21 dias corridos da data do fornecimento).				
LETTER OF PROTEST WAS ISSUED (foi emitida carta protesto): YES/sim [ ___ ] NO/não [ ___ ]				
THE BUNKER HEREIN SUPPLIED IS IN CONFORMITY WITH REGULATIONS 14 AND 18(1) OF MARPOL 73/78 (1997) ANNEX VI (O bunker aqui fornecido atende aos regulamentos 14 e 18 (1) da MARPOL 73/78 (1997) Anexo VI).				
Names and rank in block capitals, signature and stamps (Nomes e função em letra de forma, assinaturas e carimbos)				
Names and rank in block capitals, signature and stamps (Nomes e função em letra de forma, assinaturas e carimbos)				
SHIP'S REPRESENTATIVE (Representante do Navio)			XXXXXXXX'S REPRESENTATIVE (Representante da XXXXXXXX)	

Fonte – acervo pessoal.

Na operação de fornecimento de óleo diesel para o terminal, antes do início e ao final, a embarcação fornecedora é visitada por pessoal da PETROBRAS para sondagem dos tanques. Dois relatórios são expedidos (Figura x) pelo Terminal, um antes e outro após a operação, contendo a numeração dos tanques, altura total, capacidade máxima, altura molhada, espaço, volume existente e volume máximo a receber em metros cúbicos (m<sup>3</sup>). Os relatórios são os mesmos, mudando a situação do antes e depois do carregamento, por isso dois preenchimentos.

Figura 14 – Sondagem de Tanques pela PETROBRAS

SONDAGEM EM TANQUES DE EMBARCAÇÕES										EMBARCAÇÃO		DATA			
DADOS GERAIS DA SONDAGEM										CBO ANNA GABRIELLA		6/1/2011			
TIPO DE SONDAGEM		REVERSO	EQUIPAMENTO	30012365	SIAP N°	914.326	CALADO PIPA	3,80 M	INICIO	07:15 hs.	CALADO POPA	3,80 M	FINAL	07:50 hs.	
TANQUE	ALTURA TOTAL (M)	CAPACIDADE MÁX.	ALTURA MOLHADA (M)	ESPAÇO (M)	VOLUME EXISTENTE (L)	VOLUME MÁXIMO A RECEBER (L)	TEMP (°C)	FATOR DE CORREÇÃO	DENSIDADE 20 °C	VOLUME (L) 20 °C					
16 BB	6,48	107.500	0,00	6,48	0	96.750									
14 BB	6,56	98.900	0,00	6,56	0	89.010									
12 BB	6,56	98.900	0,00	6,56	0	89.010									
10 BB	6,56	98.900	0,00	6,56	0	89.010									
8 BB	6,53	99.000	0,00	6,53	0	89.100									
37 CT	6,64	203.400	0,00	6,64	0	183.060									
17 BB	6,56	107.500	0,00	6,56	0	96.750									
36 CT	6,64	181.700	0,00	6,64	0	163.330									
15 BE	6,56	98.900	0,00	6,56	0	89.010									
13 BE	6,56	98.900	0,00	6,56	0	89.010									
11 BE	6,56	98.900	0,00	6,56	0	89.010									
9 BE	6,56	98.900	0,00	6,56	0	89.010									
43 BB	3,04	89.800	0,00	3,04	0	80.820									
18 BB	3,70	91.200	0,00	3,70	0	82.080									
32 BB	6,32	94.600	0,00	6,32	0	85.140									
28 BB	7,70	96.200	0,00	7,70	0	86.580									
26 BB	7,56	137.100	0,00	7,56	0	123.390									
27 BB	7,80	116.900	0,00	7,80	0	105.210									
44 BB	3,04	89.200	0,00	3,04	0	80.230									
19 BE	3,70	92.400	0,00	3,70	0	83.160									
33 BE	6,32	94.600	0,00	6,32	0	85.140									
29 BE	7,70	96.800	0,00	7,70	0	87.120									
		2.390.200	SOMATÓRIO		2.151.100		VOLUME TOTAL - 20 °C								
DADOS GERAIS DO FORNECIMENTO															
HORÁRIO		SONDAGEM ANTERIOR			TOTALIZADOR DO MEDIDOR		INICIO		TOTAL FORN. A TEMP. AMBIENTE		SCOP N°		L		
							FIM		TOTAL A DORNO A TEMP. AMBIENTE				L		
VOLUME A TEMP. AMBIENTE					DATA					OBSERVAÇÕES					
										SONDAGEM FEITA A POS BOMBO REVERSO					
RUBRICAS DOS RESPONSÁVEIS															
EMBARCAÇÃO		CARIMBO			/ SONDAGEM					CARIMBO		FORNECIMENTO		Téc. de Logística / Controle Pte.	

Fonte: acervo pessoal.

Ambos os relatórios, ao final da operação de fornecimento, são assinados pelo responsável da operação do terminal e pelo Chefe de Maquinas da embarcação.

Outra documentação que ainda não tinha sido mencionada é a recebida do “NT” ao final da operação de carregamento do rebocador transportador de óleo combustível (diesel). Neste caso, o “NT” envia o BDN e o Certificado de Ensaio (figura x), onde constam entre outras informações, as propriedades do diesel e o porto do qual o NT recebeu. Então ficou claro que toda embarcação quando é a fornecedora, envia ao recebedor o BDN.

Figura 15 – Certificado de Ensaio

		Número: 0 T		
		CÓPIA		
<b>CERTIFICADO DE ENSAIO</b>				
Produto: O. DIESEL MARITIMO A		Código: 650		
Local de Amostragem: NV Data/ hora Amostragem: 21/04/14 18:20 Data/ hora Recebimento: 21/04/14 18:30		Laboratório: Endereço: Rua Santos, SP Telefone: (13) Fax: (13)		
Característica	Método	Especificação	Resultado	Unidade
ASPECTO	VIS 000	PASS (1)	PASS	N/A
CCR ASTM	D 1500	3,0 max	2,0	N/A
ENXOFRE TOTAL	D 4294	0,5 max	0,2900	% massa
VISCOSIDADE CINEMATICA A 40 GC	D 445	2,0 a 6,0	3,949	mm <sup>2</sup> /s
MASSA ESPECIFICA A 20 GC	D 4052	876,8 max	880,0	kg/m <sup>3</sup>
PONTO DE FULGOR	D 93	80,0 min	82,0	grau C
<p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Segundo o Ofício nº 206/2012 da ANP/SBQ/RJ fica permitida a comercialização de combustíveis aquaviários com valores de número de acidez acima do especificado pela Resolução ANP nº 52/2010, sendo aceitáveis para uso quando produzidos a partir de petróleos natifênicos e for acordado entre o fornecedor e o comprador, tal como previsto no Anexo H da norma ISO 8217:2010.</li> <li>- Todos os limites especificados são valores absolutos de acordo com a norma ASTM E 29.</li> <li>- <b>ALERTA DE SEGURANÇA:</b> Produto com possibilidade de baixa condutividade. Manusear atendendo as normas aplicáveis de segurança.</li> </ul> <p>(1) PASS(PASSA)=Limpido e isento de impurezas.</p> <p>Tipo de Amostragem: COMPOSTA DE VARIOS TANQUES Tipo de Operação: Carga de navio</p>				
Data de Emissão: 21/04/2014 19:41:21		Página: 1 de 1		
Os resultados deste Certificado de Ensaio referem-se à amostra acima especificada. Este certificado só pode ser reproduzido integralmente com a autorização do responsável pelo seu conteúdo.		Original Assinado Por: Responsável: CRQ:		

Fonte: acervo pessoal.

O certificado de ensaio é muitas vezes solicitado pelo responsável químico da unidade recebedora, então é copiada e enviada juntamente com as demais documentações.

## 4 EMBARCAÇÕES DE APOIO MARÍTIMO

Acompanhando a evolução das atividades de extração de petróleo *offshore*, e com as descobertas de poços em águas profundas, novos navios foram construídos com novas tecnologias, de modo a adaptarem-se às novas necessidades demandadas pelas mudanças na operação. No Brasil, por exemplo, a maior parte das reservas petrolíferas estariam concentradas em lâminas d'água superiores a 1.000 m, isto significa que há uma tendência é que as plataformas se afastem cada vez mais da costa para construir novos poços para explorar estas reservas.

Uma embarcação pode ser considerada como um objeto de projeto complexo. Para o sucesso deste projeto, o objeto será dividido em subproblemas. Assim, deve-se estudar, de acordo com o tipo de embarcação a se projetar, o modo mais conveniente para a ordenação destes subproblemas para que se possa chegar à caracterização do navio.

São de inúmeros tipos, as embarcações de apoio utilizadas e que tornam possível a exploração do petróleo. Cada uma possui características específicas, a fim de cumprir sua missão no mar. O desenvolvimento destas embarcações vem evoluindo a cada dia, junto às novas tecnologias e necessidades inerentes a este processo.

Para que todo este desenvolvimento seja possível, um ponto deve ser levado em conta, comparando com a importância do sangue para o corpo humano, todas as unidades, sejam plataformas ou embarcações de apoio, necessitam de um item imprescindível, o combustível, o óleo diesel.

#### 4.1 AHTS – Anchor Handling Tug Supply

Figura 16 - Embarcação de Manuseio de âncoras, reboque e suprimento (AHTS)



Fonte: internet: <http://www.marineinsight.com/marine/types-of-ships-marine/what-are-anchor-handling-tug-vessels-ahs/>.

As embarcações de manuseio de âncoras, reboque e suprimento, conhecidas como AHTS *Anchor Handling Towing Supply* são as responsáveis por literalmente rebocar outras unidades como também manuseio de âncoras e suprimento. As embarcações destas atividades possuem motores com grande potência e as operações de manuseio de âncoras estão entre as mais arriscadas na indústria marítima e do petróleo.

## 4.2 PSV - Platform Supply Vessel

Figura 17 - Embarcação de apoio à plataforma (PSV)



Fonte: <http://www.damen.com/markets/platform-supply-vessel>.

Os PSV, Utilizados no apoio as plataformas de petróleo, transportam material de suprimento como tubos, caixas de equipamentos, água doce, óleo, containers de rancho. Eles medem cerca de 60 a 100 metros de comprimento.

## 4.3 ORSV – Oil Spill Recovery Vessel

Figura 18 – Unidade de Combate ao derramamento de óleo (ORSV)



Fonte: <http://www.chouest.com/vessels.html>.

Os ORSV são embarcação de combate ao derramamento de petróleo, especialmente projetada com sistemas elétricos blindados para evitar a produção de centelha, sendo capaz de trabalhar sobre a mancha de óleo, onde possivelmente haverá gás inflamável. Conta com equipamentos sofisticados para aspirar o petróleo derramado e armazená-lo em um tanque a bordo.

#### 4.4 RSV – Remotely Support Vessel

Figura 19 - Embarcações que operam com robô (RSV)



Fonte: <http://en.eshiptrading.com/ent/company/283/12733/product.html>.

Com o avanço das plataformas em águas cada vez mais profundas, a utilização de ROV na pesquisa, instalação, operação e manutenção de poços se tornou imprescindível devido suas funções, potência e robustez. Surgiram os RSV que são navios de apoio marítimo projetados para lançamento e operação de ROV. Além das vantagens desse tipo de navio, o RSV deve fornecer as melhores condições possíveis para que a operação do ROV seja mais rápida, segura e eficiente.

A embarcação deve estar disposta à locomoção de dutos submarinos e outros equipamentos pesados que possam estar envolvidos numa instalação ou manutenção submarina.



Estes tipos de embarcação de apoio são especializados em operação de ROV - *Remote Operate Vehicle*, pequeno veículo operado do navio e que atua no fundo do mar através de braços mecânicos, luzes e lentes no manuseio e montagem de equipamentos submarinos *offshore*. Com o objetivo de prover o fornecimento de vários produtos o MPSV.

#### 4.5 MPSV - *Multipurpose Supply Vessel*

Figura 20 - Navio Multitarefa (MPSV)



Fonte: <http://gcaptain.com/bourbon-sells-trio-ships/>.

Navio multitarefa, além dos suprimentos que um PSV normal pode transportar, carrega os seguintes granéis: calcário, cimento, baritina, bentonita, também transporta lama (BRMUL), salmoura e óleo. E executa manuseio de âncoras.

Com maior ênfase, as embarcações de apoio à plataforma de transporte de combustível, conhecidas como *Plataform Supply Vessel / Oil Carrier* (PSV/OC), são responsáveis pela distribuição de óleo combustível para as diversas unidades, como já mencionado no tópico anterior. Segue abaixo na figura 17.

## 5 NORMAS

Algumas normas devem ser seguidas e servem de orientação e segurança em operações com petroleiros, embarcações transportadoras de combustível e outros produtos derivados de petróleo. É extensa a lista, mas logo abaixo seguem alguns trechos de algumas dessas normas.

### 5.1 Convenção MARPOL – Anexo I - Regras Para a Prevenção da Poluição por Óleo

De acordo com a Regra 14 da Parte B do Capítulo 3 Equipamentos para filtragem de óleo:

- a) exceto como especificado no parágrafo 3 desta regra, qualquer navio de arqueação bruta igual a 400 ou mais, mas com arqueação bruta menor de 10.000, deverá ser dotado de equipamentos para filtragem de óleo que atendam ao disposto no parágrafo 6 desta regra. Qualquer destes navios que possa descarregar no mar a água de lastro retida nos tanques de óleo combustível de acordo com a Regra 16.2 deverá atender ao disposto no parágrafo 2 desta regra.
- b) exceto como especificado no parágrafo 3 desta regra, qualquer navio de arqueação bruta igual a 10.000 ou mais deverá ser dotado de equipamentos para filtragem de óleo que atendam ao disposto no parágrafo 7 desta regra.
- c) navios, tais como navios-hotel, embarcações para armazenagem e etc., que sejam estacionários, exceto para as viagens de reposicionamento realizadas sem transportar carga, não precisam ser dotados de equipamentos para filtragem de óleo. Estes navios deverão ser dotados de um tanque de armazenamento que tenha um volume adequado, aprovado pela Administração, para a retenção total a bordo da água oleosa dos porões. Toda a água oleosa dos porões deverá ser retida a bordo para uma descarga posterior para instalações de recepção.

De acordo com a Regra 15 sobre o Controle da descarga de óleo:

1 Sujeito ao disposto na regra 4 deste Anexo e nos parágrafos 2, 3 e 6 desta regra, qualquer descarga de óleo ou de misturas oleosas no mar, feita por navios, deverá ser proibida.

#### A. Descargas fora de áreas especiais

2 Qualquer descarga no mar de óleo ou de misturas oleosas feita por navios de arqueação bruta igual a 400 ou mais deverá ser proibida, exceto quando forem atendidas todas as seguintes condições:

1 que o navio esteja em rota;

2 que a mistura oleosa seja tratada através um equipamento para filtragem de óleo que atenda às exigências da Regra 14 deste Anexo;

3 que o teor de óleo do efluente sem dissolução não ultrapasse 15 partes por milhão;

4 que a mistura oleosa não seja proveniente dos porões do compartimento das bombas de carga de petroleiros; e

5 que a mistura oleosa, no caso de petroleiros, não esteja misturada com resíduos do óleo da carga.

De acordo com a Regra 17 da Convenção MARPOL, Livro Registro de Óleo, Parte I – Operações nos compartimentos de máquinas:

1 Todo petroleiro de arqueação bruta (AB) igual a 150 ou mais, e todo navio que não seja um petroleiro de AB igual a 400 ou mais, deverá ser dotado de um Livro Registro de Óleo, Parte I (Operações nos Compartimentos de Máquinas). O Livro Registro de Óleo, seja ele uma parte do livro de quarto do navio ou não, deverá ter o formato especificado no apêndice 3 deste Anexo.

2 O Livro Registro de Óleo, Parte I deverá ser preenchido em cada situação, numa base de tanque a tanque, se adequado, sempre que forem realizadas quaisquer das seguintes operações nos compartimentos de máquinas do navio:

1. lastro ou limpeza de tanques de óleo combustível;

2. descarga de lastro sujo ou de água utilizada na limpeza proveniente dos tanques de óleo combustível;

3. coleta e retirada de bordo de resíduos de óleo (borra);

4. descarga para o mar ou retirada de bordo, de outra maneira, da água que tiver se acumulado nos porões dos compartimentos de máquinas; e

5. recebimento de combustível ou de óleo lubrificante a granel.

De acordo com O Livro Registro de Óleo, Parte I, deverá ser mantido num local em que esteja facilmente disponível para inspeção a qualquer momento e deverá ser mantido a bordo por um período de três anos após ter sido feito o último lançamento.

## **5.2 Regulamentação técnica**

Extrato da RESOLUÇÃO ANP Nº 52, DE 29.12.2010 - DOU 30.12.2010, referente ao combustível diesel marítimo.

### Seção I

#### Das Definições

Art. 2º Para efeitos desta Resolução define-se:

- I - Combustíveis Aquaviários: combustíveis destinados ao uso em motores de embarcações, tanto na propulsão, como em motores auxiliares, classificados em destilados médios ou óleos diesel marítimos e residuais ou óleos combustíveis marítimos;
- II - Óleos residuais: óleos oriundos de corrente intermediária do refino ou aqueles agregados ao DMB, ao longo da logística de produtos escuros;
- III - Óleo diesel marítimo A ou DMA: combustível destilado médio, para uso aquaviário;
- IV - Óleo diesel marítimo B ou DMB: combustível predominantemente composto de destilados médios, podendo conter pequenas quantidades de óleos de processo do refino, para uso aquaviário;
- V - Óleo combustível marítimo ou OCM: composto de óleo combustível e diluente na quantidade suficiente para ajuste da viscosidade, para uso aquaviário;
- VI - Certificado da Qualidade: documento da qualidade constituído de todas as informações e resultados da análise das características dos óleos diesel marítimos e/ou dos óleos combustíveis marítimos, constantes no Regulamento Técnico, parte integrante desta Resolução;
- VII - Boletim de Conformidade: documento da qualidade constituído com os resultados das análises definidas nos arts. 6º e 7º, conforme o Regulamento Técnico, parte integrante desta Resolução;

## Seção II

### Das Disposições Gerais

Art. 3º Fica proibida a adição de óleo vegetal, de sebo animal e de resíduos aos combustíveis aquaviários.

Parágrafo único. Os resíduos de que trata o caput deste artigo são aqueles recuperados a partir de borras retiradas na limpeza de tanques, os óleos lubrificantes usados ou contaminados, os rejeitos de origem petroquímica, as borras ou os resíduos provenientes do processamento de madeira ou carvão, os rejeitos químicos, os solventes usados ou qualquer outro resíduo que não provenha do processamento de petróleo.

Art. 4º A ANP determinará a adição obrigatória de biodiesel aos combustíveis aquaviários quando as condições técnico-operacionais para o uso seguro da mistura estiverem estabelecidas.

Parágrafo único. Os agentes interessados em promover testes e uso experimental de combustíveis aquaviários com adição de biodiesel deverão solicitar autorização à ANP, de acordo com regulamentação a ser estabelecida em instrumento específico.

## Seção III

### Das Obrigações

Art. 5º Os produtores e os importadores de óleo diesel marítimo e/ou de óleo combustível marítimo deverão analisar uma amostra representativa do volume a ser comercializado e emitir o Certificado da Qualidade, com numeração sequencial anual.

§ 1º O Certificado da Qualidade deverá ser firmado pelo químico responsável pela análise laboratorial realizada, com indicação legível de seu nome e número da inscrição no órgão de classe, inclusive no caso de cópia emitida eletronicamente.

§ 2º O Certificado da Qualidade deverá ser mantido sob guarda do produtor ou importador, conforme o caso, e à disposição da ANP por um período mínimo de 12 (doze) meses e poderá ser assinado digitalmente, conforme legislação vigente.

§ 3º O Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica (DANFE) ou a documentação fiscal referente às operações de comercialização de óleo diesel marítimo e/ou de óleo combustível marítimo realizadas pelos produtores e importadores deverá

indicar a descrição do produto estabelecida pela ANP, conforme legislação vigente, e o número do Certificado da Qualidade correspondente ao produto, bem como ser acompanhado de cópia legível deste.

§ 4º A partir de 1º de junho de 2014, quando não for possível atender o limite estabelecido para a característica teor de H<sub>2</sub>S do óleo combustível marítimo no tanque da refinaria, fica permitida a sua determinação no tanque do terminal marítimo ou aquaviário. Caso esteja conforme, o óleo combustível marítimo poderá ser comercializado

Art. 6º O distribuidor de combustíveis líquidos automotivos deverá analisar uma amostra representativa do volume a ser comercializado de óleo diesel marítimo e/ou de óleo combustível marítimo, e emitir o Boletim de Conformidade, com numeração sequencial anual.

§ 1º O Boletim de Conformidade deverá ser firmado pelo químico responsável pela análise laboratorial realizada, com indicação legível de seu nome e número da inscrição no órgão de classe, inclusive no caso de cópia emitida eletronicamente.

§ 2º O Boletim de Conformidade deverá conter, no mínimo, os resultados das análises de massa específica e ponto de fulgor para os óleos diesel marítimos e óleos combustíveis marítimos. Para o óleo diesel marítimo DMA serão requeridas, adicionalmente, as características aspecto e cor visual.

§ 3º O Boletim de Conformidade poderá ser assinado digitalmente, conforme legislação vigente.

§ 4º O Boletim de Conformidade deverá ser mantido sob a guarda do distribuidor de combustíveis líquidos automotivos e à disposição da ANP, por um período mínimo de 12 (doze) meses, contados a partir da data de sua comercialização.

§ 5º O DANFE ou a documentação fiscal referente às operações de comercialização do óleo diesel marítimo e/ou de óleo combustível marítimo, realizadas pelo distribuidor de combustíveis líquidos, deverá indicar a descrição do produto estabelecida pela ANP, conforme legislação vigente, o número do Boletim de Conformidade correspondente ao produto e ser acompanhado de cópia legível deste.

Art. 7º Nas operações de abastecimento de óleo combustível marítimo, em que ocorrer a mistura entre um óleo combustível de viscosidade superior e um diluente, uma amostra representativa do volume a ser comercializado dessa mistura deverá

ser analisada para emissão do Certificado da Qualidade, com numeração sequencial anual.

§ 1º O Certificado da Qualidade deverá ser firmado pelo químico responsável pela análise laboratorial realizada, com indicação legível de seu nome e número da inscrição no órgão de classe, inclusive no caso de cópia emitida eletronicamente.

§ 2º O produtor, o importador e o distribuidor de combustíveis líquidos automotivos poderão fornecer, no ato da operação de abastecimento, o Boletim de Conformidade em substituição ao Certificado da Qualidade e, no prazo máximo de 72 (setenta e duas) horas, fornecer cópia do Certificado da Qualidade em que deverá estar declarado o número do Boletim correspondente.

§ 3º O Boletim de Conformidade a que se refere o parágrafo anterior deverá conter, no mínimo, os resultados das análises das características: massa específica, ICAC, ponto de fulgor, viscosidade, enxofre total e água.

§ 4º Fica dispensada a emissão do Certificado da Qualidade do óleo combustível marítimo quando obtido a partir de mistura de um resíduo de viscosidade superior e um diluente se:

I - o diluente for um óleo diesel marítimo DMA ou DMB;

II - no Boletim de Conformidade da mistura final forem atendidos os limites das características previstas no § 3º deste artigo; e o óleo combustível de viscosidade superior, usado na obtenção da mistura, atender às características previstas na especificação do produto final, à exceção daquelas constantes no Boletim de Conformidade.

§ 5º O DANFE ou a documentação fiscal, referente às operações previstas no parágrafo anterior, deverá indicar a descrição do produto estabelecida pela ANP, conforme legislação vigente, o número do Boletim de Conformidade correspondente ao produto e ser acompanhado de cópia legível deste.

§ 6º Na impossibilidade de se coletar amostra de acordo com o disposto no caput deste artigo, a certificação será realizada em amostra composta de óleo combustível e diluente, nas mesmas proporções aplicadas para obtenção do produto final.

Art. 8ºA ANP poderá, a qualquer tempo, submeter o produtor, o importador e o distribuidor de combustíveis líquidos automotivos à vistoria técnica, a ser executada por seu corpo técnico ou por entidades credenciadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), sobre os procedimentos

e equipamentos de medição que tenham impacto sobre a qualidade e a confiabilidade dos produtos e serviços de que trata esta Resolução.

#### Seção IV

##### Das Disposições Transitórias

Art. 9º Para efeitos desta Resolução fica concedido prazo de 60 dias para os agentes econômicos regulados pela ANP informarem a descrição do produto na documentação fiscal e no campo de observação do DANFE.

Art. 10. Os agentes mencionados pelos arts. 5º e 6º disporão de prazo até 30 de junho de 2012 para atender aos limites de especificação constantes nas Tabelas III e IV do Regulamento Técnico anexo, período no qual, em todo o caso, observarão, no mínimo, as especificações constantes nas Tabelas I e II.

Parágrafo único. Fica prorrogado para 31 de janeiro de 2013 prazo previsto no caput apenas em referência à característica teor de sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S).

#### Seção V

##### Das Disposições Finais

Art. 11. O atendimento às disposições contidas nesta Resolução não dispensa o cumprimento ao disposto no Anexo VI da Convenção MARPOL pelos produtores, importadores e distribuidores de combustíveis líquidos automotivos, com destaque para:

I - Disponibilização de combustíveis para as embarcações, de acordo com os requisitos do referido Anexo;

II - Fornecimento ao comandante ou ao encarregado da embarcação da nota de entrega do combustível (bunker delivery note), redigida em português e em inglês e uma amostra representativa do combustível fornecido, em atenção ao Apêndice V da Regra 18 do Anexo VI da Convenção MARPOL;

III - Guarda da nota de entrega do combustível, que deverá ficar à disposição da IMO e/ou da Autoridade Marítima pelo prazo de 3 anos.



## 6 O “PRÉ-SAL” E O CRESCIMENTO DA DEMANDA

A expressão "pré-sal" tem sido bastante comentada nos meios de comunicação principalmente após informação, por parte da Petrobras, da detecção indícios de petróleo na camada "pré-sal", anos atrás.

Em 2005 foram encontrados os primeiros indícios de petróleo no Pré-Sal na Bacia de Santos (SP). Conclusão das análises no segundo poço do bloco BM-S-11 (Tupi) indicou volumes recuperáveis entre 5 a 8 bilhões de barris de petróleo e gás natural.

No Brasil, o conjunto de campos petrolíferos do pré-sal situa-se a profundidades que variam de 1.000 a 2.000 metros de lâmina d'água, entre 4.000 e 6.000 metros de profundidade no subsolo. A profundidade total entre a superfície do mar e os reservatórios de petróleo abaixo da camada de sal, pode chegar a 8.000 metros. O estrato do pré-sal ocupa uma faixa de aproximadamente 800 quilômetros de comprimento, ao longo do litoral brasileiro. A área, que tem recebido destaque pelas recentes descobertas da Petrobras, encontra-se no subsolo oceânico e estende-se do norte da Bacia de Campos ao sul da Bacia de Santos e desde o Alto Vitória (Espírito Santo) até o Alto de Florianópolis (Santa Catarina). Estima-se que lá estejam guardados cerca de 80 bilhões de barris de petróleo e gás, o que deixaria o Brasil na privilegiada posição de sexto maior detentor de reservas no mundo.

Em setembro de 2008, o navio-plataforma P-34 (figura abaixo) extraiu o primeiro óleo da camada Pré-Sal, no Campo de Jubarte, na Bacia de Campos (RJ).

Figura 21 – Navio-plataforma P-34



Fonte: <http://blog.planalto.gov.br/o-petroleo-no-brasil/>.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Numa visão geral da estrutura dos procedimentos das operações nas bacias petrolíferas no Brasil, o abastecimento de óleo diesel é de grande e fundamental importância, leva às diversas unidades, o imprescindível combustível.

As fases do desenvolvimento da exploração, perfuração e produção, desde os anos 60 até os dias atuais, com o pré-sal e suas perspectivas, alavanca o avanço do setor, a demanda de equipamentos e significativamente toda a frota de embarcações de apoio, ainda sendo de grande relevância, traz de carona maior oferta de empregos, necessidade de mão de obra especializada, contribuindo para uma nova fase promissora em nosso país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMADA pré-sal

<[http://pt.wikipedia.org/wiki/Camada\\_pr%C3%A9-sal](http://pt.wikipedia.org/wiki/Camada_pr%C3%A9-sal)>. Acesso em: maio 2014.

CAPACIDADE volumétrica NT Neusa: Disponível em:

<[http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod\\_academic/relatorios/atuais/Fernando\\_Marian\\_a/relat1/](http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/atuais/Fernando_Marian_a/relat1/)>.

Acesso em: mar 2014.

EMBARCAÇÃO de Manuseio de âncoras, reboque e suprimento (AHTS).

Disponível em: <<http://www.marineinsight.com/marine/types-of-ships-marine/what-are-anchor-handling-tug-vessels-ahs/>>.

Acesso em: abr. 2014.

EMBARCAÇÃO de apoio à plataforma (PSV). Disponível em:

<<http://www.damen.com/markets/platform-supply-vessel>>. Acesso em: abr. 2014.

EMBARCAÇÕES que operam com robô (RSV). Disponível em:

<<http://en.eshiptrading.com/ent/company/283/12733/product.html>>. Acesso em: maio 2014.

FPSO P-50. Disponível em: <<http://indeiscente.wordpress.com/2010/08/05/fpso/>>.

Acesso em: maio 2014.

FPSO - unidade de extração, estocagem e processamento de petróleo. Disponível em:

<<http://portosmercados.com.br/site/navio-sonda-devera-gerar-25-mil-vagas-em-rio-rande>>. Acesso em: maio 2014.

MARPOL - Regras para a prevenção da poluição por óleo. Disponível em:

<[https://www.ccaimo.mar.mil.br/sites/default/files/MARPOL\\_Anexo1-11AGO.pdf](https://www.ccaimo.mar.mil.br/sites/default/files/MARPOL_Anexo1-11AGO.pdf)>.

Acesso em: mar. 2014.

NAVIO Multitarefa (MPSV). Disponível em: <<http://gcaptain.com/bourbon-sells-trio-ships/>>.

Acesso em: maio 2014.

NAVIO-plataforma P-34. Disponível em: <<http://blog.planalto.gov.br/o-petroleo-no-brasil/>>.

Acesso em: abr. 2014.

NAVIOS sonda. Disponível em: <<http://portosmercados.com.br/site/navio-sonda-devera-gerar-25-mil-vagas-em-rio-grande>>.

Acesso em: maio 2014.

NAVIOS tanque NT. Disponível em:

<<http://www.naviosbrasileiros.com.br/nmb/N/nilza/nilza.html>>. Acesso em: mar 2014.

PLATAFORMA P-1. Disponível em: <<http://petroleo21.blogspot.com.br/p/a-linha-do-tempo-do-petroleo-no-brasil.html>>.

Acesso em: abr. 2014.

PLATAFORMA fixa. Disponível em:

<<http://pontoaporto.blogspot.com.br/2012/07/petroleo-do-pre-sal-estaleiro-da.html>>.

Acesso em: abr. 2014.

PLATAFORMA semi submersível. Disponível em:

<<http://www.enfermagemoffshore.com.br/print.asp?articleID=214>>. Acesso em: maio 2014.

PLATAFORMA Auto elevatória. Disponível em:

<<http://www.isiengenharia.com.br/espaco-do-engenheiro/curiosidades/o-mundo-das-plataformas-de-petroleo-2>>.

Acesso em: maio 2014.

PRODUÇÃO da Petrobras. Disponível em:

<<http://www.midiamax.com.br/noticias/907783producao+petrobras+cresce+marco+com+impulso+pre+sal.html#.U3dbsvldVqU>>.

Acesso em: maio 2014.

SISTEMA de posicionamento dinâmico – DP. Disponível em:

<[http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_posicionamento\\_din%C3%A2mico](http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_posicionamento_din%C3%A2mico)>.

Acesso em: mar 2014.

UNIDADE de Combate ao derramamento de óleo. Disponível em:

<<http://www.chouest.com/vessels.html>>. Acesso em: maio 2014.

