

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

**ANTONIO HENRIQUE FERRAZ JUSTINO**

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

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

**ANTONIO HENRIQUE FERRAZ JUSTINO**

**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: Msc. Elizabeth Fátima Lourenço Borges

**RIO DE JANEIRO**

**2014**

**ANTONIO HENRIQUE FERRAZ JUSTINO**

**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: Msc. Elizabeth Fátima Lourenço Borges

---

Assinatura do Orientador

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

Dedico este trabalho acima de tudo a Deus, aos meus queridos e amados Pais, esposa e filhos que sempre me apoiaram em meus desafios e também a minha Professora e Orientadora Elizabeth Borges.

## **AGRADECIMENTOS**

Um agradecimento muito especial a Tenente Raquel Apolaro, professora de monografia, pela sua dedicação e ensinamentos na elaboração deste trabalho.

À minha professora Elizabeth Borges por seus conselhos e orientação.

Ao pessoal de máquinas do CBO Anna Gabriella, Chefe Ferreira, Oficiais Sena e Eduardo e ao marinheiro Jorge, pela grande contribuição, marca registrada do espírito de equipe característico desta embarcação.

Aos colegas de curso e companheiros de alojamento, do camarote dois do CIAGA, Fabrício, Felipe, Júlio e Maeda que me apoiaram e ajudaram nesta caminhada, acabamos criando uma amizade que pretendo conservar adiante.

Aos meus maravilhosos e amados pais, José Fernandes e Zélia Maria, pela educação, apoio e ilimitada dedicação em todos os momentos, bons ou mais difíceis de grande provação. Pelo amor, força da oração e pedidos de proteção. Por tudo que me proporcionaram durante toda minha vida.

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

Aos meus lindos e amados filhos Pedro Henrique e Maria Júlia compreendendo sempre a necessidade e importância do aprendizado e melhoria profissional do Pai, me ajudando a manter o objetivo e o foco do bem estar de nossa família.

Aos meus irmãos, familiares e amigos no desejo sincero do sucesso e prosperidade.

E o agradecimento maior, ao Senhor Deus e a Nossa senhora, que me guiam na fé, pelo caminho da justiça e do reconhecimento das falhas, corrigindo sempre e enfrentando as dificuldades do dia a dia.

"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 FIGURAS

Figura 1 -	Plataforma P-1	10
Figura 2 -	FPSO P-50	11
Figura 3 -	Tabela com localizações das bóias	12
Figura 4 -	Mangote conectado entre duas embarcações com flutuadores	13
Figura 5 -	Tomadas de fornecimento de combustível em rebocador e em NT	14
Figura 6 -	Check list de 500m	15
Figura 7 -	Declaração de inspeção prévia para transferência de carga	16
Figura 8 -	Comprovante de Fornecimento	17
Figura 9 -	(BDN) - Comprovante de Fornecimento a Navio	18
Figura 10 -	Sondagem de Tanques pela PETROBRAS	19
Figura 11 -	Certificado de Ensaio	20
Figura 12 -	Embarcação de Manuseio de âncoras, reboque e suprimento (AHTS)	21
Figura 13 -	Embarcação de apoio à plataforma (PSV)	22
Figura 14 -	Unidade de Combate ao derramamento de óleo (ORSV)	23
Figura 15 -	Embarcações que operam com robô (RSV)	23
Figura 16 -	Navio Multitarefa (MPSV)	24
Figura 17 -	Transportador de óleo combustível (PSV/OC)	25
Figura 18 -	Plataforma Fixa	25
Figura 19 -	Plataforma semi submersível	26
Figura 20 -	Navios sonda	27
Figura 21 -	FPSO – Unidade de Extração, estocagem e processamento de petróleo	27
Figura 22-	Plataforma Auto elevatória	28
Figura 23 -	P-34 - Navio-plataforma P-34	31

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>OPERAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE DIESEL</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Documentação</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>EMBARCAÇÕES DE APOIO MARÍTIMO</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>NORMAS</b>	<b>29</b>
<b>4.1</b>	<b>Convenção MARPOL - Regras Para a Prevenção da Poluição por Óleo</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>O “PRÉ-SAL” E O CRESCIMENTO DA DEMANDA</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No final do século XIX a exploração de petróleo passou a ser também no mar, empreendida em um contexto de procura por acumulações de óleo no litoral brasileiro, marcando assim um novo tempo, pois antes só em terra era feita a exploração. Inicialmente foi de forma rudimentar e pouco científica, em águas muito 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 1 – 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 *offshore* 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 consequente 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 *offshore* em águas profundas. Essas descobertas propiciou a quebra da trajetória sustentada somente na abertura de tecnologias importadas e oportunizou o desenvolvimento em bases locais.

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

Figura 2 – 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.

## 2 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 3 – 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, ser realizada desta forma é devido a

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

Estas unidades, fornecedoras e receptoras ficam conectadas através de 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, possuem na maioria das vezes, espessura de 4" (quatro polegadas) e ao longo do seu comprimento tem flutuadores instalados evitando que afundem e provoquem avarias nos propulsores e evite vazamentos com rompimentos ou rasgos provocados pelos próprios propulsores. O comprimento de 50m do mangote, entre as tomadas de recebimento e fornecimento, é uma norma, 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. A distância entre as unidades é de grande importância para que haja mobilidade de aproximação e afastamento à uma distância segura. Notar abaixo na figura 4.

Figura 4 – 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 e protegidas contra intempéries, limpas e identificadas. Abaixo, na próxima figura, são demonstradas tomadas de recebimento e também para fornecimento de combustível em rebocadores e em NT.

Figura 5 – 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. Outro tipo de abastecimento, é o bombeio reverso, operação onde o OC, atracado no terminal, fornece óleo diesel para os tanques de armazenamento do mesmo.

## 2.1 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 receptoras.

Antes da operação de fornecimento de diesel iniciar, 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.

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 6 – *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
<b>5. DP AJUSTE</b>			
<b>5.1 HABILITAÇÃO DOS SENSORES</b>			
VRU 1		HABILITADO	FUNCIONANDO
WIND SENSOR 1		SIM	SIM
GYRO 1		SIM	SIM
<b>5.2 ALARMES</b>			
ALARME DE POSIÇÃO		HABILITADO	UNIDADE
ALARME DE APROXIMAMENTO			Graus
RAIO DE REAÇÃO			Metros
TESTE DE LAMPADAS		OK	
<b>5.3 AJUSTE DE VELOCIDADE</b>			
VELOCIDADE DO NAVIO		HABILITADO	UNIDADE
VELOCIDADE DE GIRO			nós
VELOCIDADE DO GANHO			Graus /min
<b>5.4 AJUSTE DO GANHO</b>			
BAIXO ( )			HABILITADO
MÉDIO (X)			SIM
ALTO ( )			
<b>6. SISTEMAS DE REFERÊNCIA</b>			
		HABILITADO	FUNCIONANDO
DGPS 1		SIM	SIM
DGPS 2		SIM	SIM
FANBEAM / VERIPOS		SIM	SIM
<b>8. VERIFICAÇÃO</b>			
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 automático de posição e





Figura 9 – (BDN) – Comprovante de Fornecimento a Navio

 XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX Y.Z. YYYYY AYYYY – MXXXXXXXXXXXXXXXXX AXS XXXXXXXXXXXX (Abastecimento – Mxxxxxxxx & Cxxxxxxxx) Av. Xxxxxxxxx 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: byyyyy@xxxxxxxx.com.br		<b>BUNKER DELIVERY NOTE – BDN</b> (Comprovante de Fornecimento a Navio – CFN)  <b>VGM 000</b>		
<b>FILL IN WITH BLOCK CAPITALS – WITHOUT ANY AMMENDMENT</b> (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 N° (Nº lacre amostra navio)		XXXXXXXX'S SAMPLE SEAL N° (Nº lacre amostra XXXXXXXX)		MARPOL'S SAMPLE SEAL N° (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) (xxxx,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 (início)		END (término)
BARGE NAME (nome da balsa)	DATE (data) (DD/MM/YYYY)	DATE (data) (DD/MM/YYYY)		DATE (data) (DD/MM/YYYY)
PIPELINE (oleoduto)	-----	TIME (horário)		TIME (horário)
TRUCK (caminhão)	-----	-----		-----
<b>IMPORTANT: CLAIMS WILL ONLY BE ACCEPTED IF RECEIVED WITHIN 21 (TWENTY ONE) DAYS FROM DELIVERY DATE.</b> (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 [ ___ ]				
<b>THE BUNKER HEREIN SUPPLIED IS IN CONFORMITY WITH REGULATIONS 14 AND 18(1) OF MARPOL 73/78 (1997) ANNEX VI</b> (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 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 (m³). Os relatórios são os mesmos, mudando a situação do antes e depois do carregamento, por isso dois preenchimentos. Abaixo a figura 10.

Figura 10 – Sondagem de Tanques pela PETROBRAS

SONDAGEM EM TANQUES DE EMBARCAÇÕES										EMBARCAÇÃO		DATA		
DADOS GERAIS DA SONDAGEM										CBO ANNA GABRIELLA		6/1/2013		
TIPO DE SONDAGEM		REVERSO	EQUIPAMENTO	30012365	SAP Nº	914.326	CALADO PROA		3,80 M	INÍCIO	07:15 hs.			
						CALADO POPA		3,80 M	FINAL	07:50 hs.				
ÓLEO DIESEL														
TONº	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	163.530								
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				0				
27 BB	7,80	116.900	0,00	7,80	0	105.210								
44 BB	3,04	89.200	0,00	3,04	0	80.280								
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		2.151.180		VOLUME TOTAL - 20 °C							
DADOS GERAIS DO FORNECIMENTO										SODP Nº				
HORÁRIO		TOTALIZADOR DO MEDIDOR			INÍCIO	TOTAL FORN. A TEMP. AMBIENTE		TOTAL A BORDO A TEMP. AMBIENTE		L				
SONDAGEM ANTERIOR										OBSERVAÇÕES				
VOLUME A TEMP. AMBIENTE					DATA		REU Nº	SONDAGEM FEITA A POS BOMBEO REVERSO		L				
							REVERSO							
							PROA							
							POPA							
RUBRICAS DOS RESPONSÁVEIS														
EMBARCAÇÃO			CARIMBO			SONDAGEM			CARIMBO			FORNECIMENTO		
												Téc. de Leg. de Transporte 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 (mostrado abaixo na figura 11), 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 11 – Certificado de Ensaio

	Número: 0 T			
CÓPIA				
<b>CERTIFICADO DE ENSAIO</b>				
Produto: O. DIESEL MARITIMO A	Código: 650			
Local de Amostragem: NV	Laboratório:			
Data/ hora Amostragem: 21/04/14 18:20	Endereço: Rua			
Data/ hora Recebimento: 21/04/14 18:30	Santos, SP			
	Telefone:(13) Fax: (13)			
Característica	Método	Especificação	Resultado	Unidade
ASPECTO	VIS 000	PASS (1)	PASS	N/A
COR 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	mm2/s
MASSA ESPECIFICA A 20 GC	D 4052	876,8 max	860,0	kg/m3
PONTO DE FULGOR	D 93	60,0 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 naftênicos 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>- ALERTA DE SEGURANÇA: 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.

### 3 EMBARCAÇÕES DE APOIO MARÍTIMO

A exploração de petróleo, com o avançar do tempo, se afastando mais da costa e a descoberta de campos cada vez mais longínquos e profundos fez com que o estabelecimento das plataformas se tornasse mais complexo, pois todo apoio necessário para estas unidades, que até então, com a exploração *onshore*, vinha por terra, tivessem agora com esta nova realidade, que vir pelo mar. Surgindo assim as embarcações de apoio marítimo.

As embarcações de apoio utilizadas e que tornam possível a exploração do petróleo, são de inúmeros tipos e cada uma possui características específicas a fim de cumprir sua missão no mar. O desenvolvimento destas embarcações foi e vem evoluindo a cada dia, junto às novas realidades de tecnologia e necessidades inerentes a todo 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.

Serão mostrados nas próximas páginas, alguns tipos de embarcações de apoio e também de plataformas. Seguindo abaixo, na figura 12, a embarcação de manuseio de âncoras, reboque e suprimento.

Figura 12 - 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-aths/>.

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.

As unidades de apoio, chamadas de PSV *Platform Supply Vessel*, conforme mostrada na figura abaixo.

Figura 13 - Embarcação de apoio à plataforma (PSV)



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

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

Visando o Combate ao derramamento de óleo, segue abaixo na figura 14, um exemplo deste tipo, chamado ORSV Oil Spill Recovery Vessel.

Figura 14 – Unidade de Combate ao derramamento de óleo (ORSV)



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

Os ORSV são utilizados no combate ao derramamento de óleo, são dotados de especificações que permitem trabalhar na mancha de óleo, em atmosfera onde a evaporação do petróleo produz gás natural, por isso possuem sistemas elétricos blindados.

Já os RSV (*ROV Support Vessel*) são embarcações que operam com robô, em operações submersas. Segue abaixo na figura15.

Figura 15 - Embarcações que operam com robô (RSV)



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

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 *Multipurpose Supply Vessel* é o próximo exemplo, na figura 16.

Figura 16 - 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.

Figura 17 - Transportador de óleo combustível (PSV / OC)



Fonte: acervo pessoal.

Embarcações transportadoras de óleo diesel podem ser exclusivas, apenas para esta finalidade (PSV/OC), como o caso da embarcação mostrada na figura 16. Outras embarcações podem ser de atividade mista, ou seja, embarcações multitarefa, como o caso dos MPSV, da figura 15.

A seguir, serão apresentados os principais tipos de plataformas com as quais os rebocadores operam diariamente, abastecendo com os mais diversos produtos, e provendo de inúmeros materiais. Iniciando abaixo na figura 18, plataforma fixa.

Figura 18 - Plataforma Fixa



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

As plataformas fixas são constituídas de estruturas modulares de aço, instaladas no local de operação sob estruturas chamadas jaquetas, presas com estacas cravadas no fundo do mar. Localizados em lâminas d'água de até 200 metros. Seu objetivo é perfuração e produção de poços.

As plataformas do tipo semi submersível possuem a superestrutura apoiada sobre conjunto de flutuadores que ficam pouco abaixo do nível do mar. Pode realizar operações de produção de hidrocarbonetos, processamento e *offloading* (transferência do óleo), mas não de armazenagem. Não possui limites de profundidade até o fundo do mar, pois flutua na superfície. Por sofrer movimentações devido à ação das ondas, correntes e ventos, com possibilidade de danificar os equipamentos a serem descidos no poço, dois tipos de sistema são responsáveis pelo posicionamento da unidade flutuante: o sistema de ancoragem constituído de 10 âncoras em média e o sistema de posicionamento dinâmico. Figura abaixo.

Figura 19 - Plataforma semi submersível



Fonte: <http://www.enfermagemoffshore.com.br/print.asp?articleID=214>.

As plataformas semi submersíveis podem ou não ter propulsão própria. Apresentam grande mobilidade, sendo as preferidas para a perfuração de poços exploratórios.

Os Navios Sonda, conforme a próxima figura abaixo, são projetados para a perfuração de poços submarinos. Sua torre de perfuração localiza-se no centro do navio, onde uma abertura no casco permite a passagem da coluna de perfuração.

Figura 20 – Navios sonda



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

Este tipo de embarcação também necessita de sistema de posicionamento dinâmico para anular as ações das ondas, dos ventos e correntes marinhas que tendem a deslocar o navio de sua posição.

O tipo FPSO *Floating Production Storage Offloading*, mostrado na figura a seguir, são unidades de extração, estocagem e processamento de petróleo.

Figura 21 - FPSO – Unidade de Extração, estocagem e processamento de petróleo



Fonte: <http://www.enfermagemoffshore.com.br/print.asp?articleID=214>.

Unidade de petróleo flutuante de produção, armazenamento, processamento e sistema de transbordo (transferência) do petróleo produzido. Nas bacias sedimentares brasileiras há inúmeros exemplos de FPSO operando.

As Plataformas do tipo auto elevatória, na figura 22, são constituídas por uma balsa com estrutura de apoio, que são acionadas mecânica ou hidraulicamente,

deslocando-se para baixo até atingirem o fundo do mar. Em seguida, inicia-se a elevação da plataforma acima do nível da água, a uma altura segura e fora da ação das ondas.

Figura 22 - Plataforma Auto elevatória



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

Essas plataformas são móveis, transportadas por rebocadores ou por propulsão própria. São Destinadas à perfuração de poços exploratórios na plataforma continental, em lâminas d'água que variam de 5 a 130 metros.

## 4 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.

### 4.1 Convenção MARPOL - 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:

1 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.

2 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.

3 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 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 23 – Navio-plataforma P-34



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

Em maio de 2009, iniciou a produção de petróleo no campo de Tupi, com reservas que podem ultrapassar 12 bilhões de barris de óleo equivalente.

Os campos descobertos nesta camada, no entanto possuem prazos de exploração. Diante desta situação a área do “pré-sal” na Bacia de Santos vai exigir uma mudança nos planos da Petrobras, pois a companhia terá de realocar alguns de suas sondas de perfuração e buscar outras no mercado externo para conseguir avaliar todas as concessões antes do fim dos prazos, que foram até 2012. Ao fim deste período, a Petrobras e seus sócios tiveram que comprovar a existência de reservas comerciais.

A Petrobras tem quatro sondas com capacidade para perfurar nas altas profundidades do pré-sal da Bacia de Santos - todos com lâmina d'água superior a 2 mil metros. Além disso, foram encomendadas mais 12 unidades no mercado internacional, aumentando com isso a demanda por mão-de-obra para tripular estas unidades e mais toda uma frota de rebocadores de apoio para suprir às necessidades dessas novas aquisições.

Em março de 2014, as paradas temporárias voltaram a ocorrer em outras plataformas, mas o recorde de produção no pré-sal permitiu o aumento da extração no país. Segundo a Petrobras: "Ainda no mês de março a produção não foi maior devido às paradas de produção temporárias planejadas", que ocorreram na plataforma Cidade de Angra dos Reis (Bacia de Santos), P-8 (Bacia de Campos), P-35 (Bacia de Campos), e Vitória (Bacia de Campos).

Ainda como referência, no mês de março de 2014, a produção média mensal de petróleo dos campos do pré-sal nas bacias de Santos e Campos atingiu recorde de 395 mil barris de óleo equivalente, 2,4% acima da melhor marca anterior, registrada em fevereiro (385 mil bopd).

Tomando estes dados, desde o início da descoberta do campo do pré-sal, temos uma boa perspectiva e um crescimento, mesmo com todas as dificuldades.

## **6 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

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

Acesso em: abr. 2014.

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

Acesso em: maio 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-aths/>>.

Acesso em: abr. 2014.

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

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

Acesso em: abr. 2014.

UNIDADE de Combate ao derramamento de óleo. Disponível em:

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

Acesso em: maio 2014.

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

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

Acesso em: maio 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.

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.

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

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-grande>>.

Acesso em: maio 2014.

NAVIOS tanque NT. Disponível em:

<<http://www.naviosbrasileiros.com.br/nmb/N/nilza/nilza.html>>.

Acesso em: mar 2014.

CAPACIDADE volumétrica NT Neusa: Disponível em:

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

Acesso em: mar 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.

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.

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.

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.

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.