



MARINHA DO BRASIL  
DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS  
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA  
SUPERINTENDÊNCIA DE ENSINO



DPC

# MONOGRAFIA



CIAGA



## CRESCIMENTO DA ATIVIDADE DE APOIO MARÍTIMO NO BRASIL

Rio de Janeiro  
2013



MARINHA DO BRASIL  
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA  
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA MARINHA MERCANTE



**LEONARDO DA SILVA**



**CRESCIMENTO DA ATIVIDADE DE APOIO  
MARÍTIMO NO BRASIL**

**RIO DE JANEIRO  
2013**

**LEONARDO DA SILVA**

**CRESCIMENTO DA ATIVIDADE DE APOIO MARÍTIMO NO BRASIL**

Monografia apresentada como exigência para  
obtenção do título de Bacharel em Ciências  
Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de  
Náutica da Marinha Mercante, ministrado pelo  
Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.  
Orientador (a): \_\_\_\_\_

Rio de Janeiro  
2013

**LEONARDO DA SILVA**

**CRESCIMENTO DA ATIVIDADE DE APOIO MARÍTIMO NO BRASIL**

Monografia apresentada como exigência para obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

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

Orientador (a): VANESSA DE MEDEIROS GOMES ADRIANO

Pedagoga

---

Assinatura do Orientador

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

Dedico esse trabalho a Deus, aos meus amigos e familiares.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me dado saúde e sabedoria para seguir firme na minha caminhada, depois agradeço aos meus familiares e amigos por todo apoio e carinho. Por último, mas não menos importante, meus agradecimentos são direcionados a todos os professores, instrutores e funcionários desse centro de instrução, que com muita paciência e sabedoria souberam transmitir um pouco de suas experiências e conhecimento sobre a Marinha Mercante.

*Para se ter sucesso, é necessário amar de verdade o que se faz.  
Caso contrário, levando em conta apenas o lado racional, você  
simplesmente desiste. É o que acontece com a maioria das  
pessoas.  
(STEVE JOBS)*

## **RESUMO**

O presente trabalho tem a finalidade de apresentar uma das mais importantes atividades marítimas do segmento de exploração de petróleo: o apoio marítimo. A importância do surgimento dessa atividade, assim como as embarcações apropriadas para dar apoio logístico às plataformas offshore serão devidamente relatadas diante da análise do início da prospecção de petróleo no mar do Golfo do México, palco pioneiro da exploração de petróleo em alto mar.

Diante do avanço e da evolução da exploração do petróleo, cresce a necessidade de se implementar embarcações mais sofisticadas com características peculiares para o desempenho do apoio marítimo. Também será mostrado nesse trabalho todo o processo de prospecção do petróleo no mar.

Por fim, será abordada a situação do mercado marítimo na atualidade assim como as perspectivas para o futuro, a geração de novos empregos; fatos embasados em pesquisas feitas pelo SINAVAL e pela Petrobrás.

Palavras-chave: Apoio marítimo, Petróleo, Petrobrás, Embarcação.

## **ABSTRACT**

The present work has the purpose of present one of the most important activities of the maritime sector of oil exploration: the maritime support. The importance of the emergence of this activity, as well as vessels appropriate to give logistical support to offshore platforms will be dully reported on the analysis of the beginning of oil exploration in the sea of the Gulf of Mexico, pioneering stage of oil exploration, in deep sea.

Faced with the advance and evolution of oil exploration, grows the need to implement more sophisticated vessels with characteristics peculiar to the performance of maritime support. It will also be shown in this study the whole process of exploration of oil in the sea.

Finally, the situation will be addressed in the marine market today as well as the prospects for the future, the creation of new jobs; facts grounded in research done by SINAVAL and by Petrobras.

Key-words: Maritime support, Oil, Petrobrás, vessel.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 \_\_\_\_\_ (AHTS)
- Figura 2 \_\_\_\_\_ (PSV)
- Figura 3 \_\_\_\_\_ (OSRV)
- Figura 4 \_\_\_\_\_ (Fast boat/Crew boat)
- Figura 5 \_\_\_\_\_ (Navio de estimulação de poços)
- Figura 6 \_\_\_\_\_ (Embarcação de apoio à construção)
- Figura 7 \_\_\_\_\_ (RSV)
- Figura 8 \_\_\_\_\_ (MPSV)
- Figura 9 \_\_\_\_\_ (DSV)
- Figura 10 \_\_\_\_\_ (PLSV)
- Figura 11 \_\_\_\_\_ (SV)
- Figura 12 \_\_\_\_\_ (LH)
- Figura 13 \_\_\_\_\_ (UT)
- Figura 14 \_\_\_\_\_ (Balsa de serviço)
- Figura 15 \_\_\_\_\_ (Combate à incêndio)

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1 HISTÓRIA DA PROSPECÇÃO DO PETRÓLEO EM ALTO MAR</b> .....	13
1.1 O início da exploração em alto mar.....	13
1.2 Início da exploração de petróleo no mar brasileiro.....	15
<b>2 O APOIO LOGÍSTICO</b> .....	17
2.1 O início dessa atividade.....	17
2.2 A técnica de exploração.....	18
2.3 A perfuração.....	19
2.4 O processo de produção.....	20
<b>3 TIPOS DE EMBARCAÇÕES DE APOIO</b> .....	22
3.1 AHTS.....	22
3.2 PSV.....	23
3.3 OSRV.....	24
3.4 Fast boat/ Crew boat.....	25
3.5 Navio de estimulação de poços.....	25
3.6 Embarcação de apoio à construção.....	26
3.7 RSV.....	27
3.8 MPSV.....	28
3.9 DSV.....	28
3.10 PLSV.....	29
3.11 SV.....	30
3.12 LH.....	30
3.13 UT.....	31
3.14 Balsa de serviço.....	31
3.15 Combate à incêndio.....	32
<b>4 O APOIO MARÍTIMO HOJE E AS EXPECTATIVAS PARA O FUTURO</b> .....	33

4.1 Construção naval.....	33
4.2 A crise do petróleo.....	34
4.3 O pré-sal e o futuro do Brasil.....	35
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>37</b>

## INTRODUÇÃO

A demanda contínua de energia de baixo custo e a disponibilidade de recursos de hidrocarbonetos colocam o petróleo como uma importante fonte não-renovável da matriz energética mundial para as próximas décadas do século XXI.

Para atender o suprimento dessa fonte energética para a sociedade, as empresas se dedicam à exploração como um primeiro passo para manter o ciclo de geração de jazidas. Trata-se de uma atividade estratégica da cadeia produtiva do petróleo composta por uma sequência complexa de etapas de pesquisa, perfuração e prospecção, envolvendo investimentos e riscos bastante elevados e grande expectativa na descoberta de grande volume de petróleo.

É importante observar que os aspectos históricos envolvidos na jornada do petróleo em águas brasileiras, principalmente, motivaram e incentivaram a busca incessante pelo chamado ouro negro. Um longo caminho foi percorrido, desde as primeiras descobertas, até a estabilização de uma economia substancial e fortificada, adquiriu-se a base necessária para a consagração de um sistema de exploração de primeira grandeza, que, indiscutivelmente, funciona como uma ferramenta econômica que impulsiona o país no comércio exterior.

Acompanhando a evolução das formas de prospecção de petróleo e das plataformas de petróleo, as embarcações de apoio deixaram de ser rudimentares para se tornarem sofisticadas embarcações que desempenham diferentes tarefas no suporte a exploração do petróleo.

## CAPÍTULO 1

### História da prospecção do petróleo em alto mar

#### 1.1 - O Início da exploração em alto mar

O início da exploração de petróleo da plataforma submarina ocorreu em 1882 no Oceano Pacífico, no litoral de Santa Bárbara em Los Angeles. Com tecnologia rudimentar, a sonda de perfuração foi instalada sobre trapiches de madeira e ligava-se à terra, os precursores perfuraram poços pouco profundos, em trabalho que invadiu o século XX, perdurando até 1906. Como a sonda era ligada à terra, o sistema não caracterizou propriamente uma operação em mar aberto (“offshore”) tal como é conhecida hoje essa atividade de apoio marítimo.

Em 1932, perfurou-se outro poço com uma sonda suportada por estacas cravadas no fundo do mar na Califórnia. Dessa vez a sonda não se ligava ao continente, foi assim então que surgiu a prospecção em alto mar.

Logo se notou que a operação “offshore” tinha tudo para se tornar um êxito. Mas também ficou claro que essa nova forma de explorar o petróleo iria precisar de embarcações especiais, que garantissem o transporte de equipamentos, de materiais e de mão de obra para toda a operação tornar-se viável. Foi assim que surgiu o “apoio marítimo”.

Esse tipo de apoio logístico, que usa embarcações especiais para dar suporte às plataformas, é a única forma de viabilizar operacionalmente uma prospecção marítima.

Na primeira fase do desenvolvimento da indústria do petróleo em alto mar, com a falta de embarcações apropriadas para o apoio à plataforma, a solução encontrada foi utilizar os equipamentos que tinham disponíveis para realizar a difícil tarefa de extrair hidrocarbonetos do solo marinho. Então foram usados barcos de pesca e lanchas com motores à gasolina, de transmissão mecânica e cascos de construção artesanal, que foram construídos nos anos 50, e como resultado ocorreu inúmeros acidentes como:

incêndios, colisões, abalroamentos e naufrágios, em frequência assustadora, porque as embarcações eram inadequadas ao apoio marítimo.

*“As atividades de exploração de petróleo no mar, surgiram em larga escala no início dos anos 50 nos Estados Unidos, na região chamada de Golfo do México, porém no início eram usadas traineiras, e alguns rebocadores portuários para serviços de suporte as atividades, que envolvem transporte de cargas e pessoas, estas embarcações eram desajeitadas, lentas, e com pouca capacidade de carga, eram também usados “landing Craft” (antigas balsas de desembarque de tropas usadas na Segunda Guerra Mundial em larga escala), tudo isso era ainda improvisado não havia ainda uma embarcação capaz de atender as reais necessidades das atividades de perfuração que cresciam dia a dia”.*- (reportagem do Blog Mercante)

Ficou evidente então a necessidade de buscar, com urgência, a construção de embarcações que atendessem as características técnicas adequadas ao novo tipo de prospecção de petróleo, de modo a propiciar melhores índices de eficiência e os requisitos mínimos de segurança. A primeira embarcação deste tipo construída no mundo se chamou “Ebb Tide”. *“Com um design radical, convés grande corrido a ré, acomodações a vante, e facilidade de manobra, o Ebb Tide, se tornou o padrão de embarcações desta indústria, com grande facilidade para carregamento e descarregamento no mar. Em 1955 ele começa a operar idealizado pela dupla Doc Laborde – Hayward, logo nascia uma frota de novas embarcações do seu tipo, substituindo assim as embarcações improvisadas.”* – (Rig Museum). O projeto estabeleceu padrões básicos para a construção das embarcações de apoio marítimo que são seguidos até os dias atuais. Com o tempo, as embarcações incorporaram novos equipamentos e tecnologia, como a utilização do casco de alumínio e sistema DP.

Para o tipo de atividade que se iniciava no Golfo do México, palco pioneiro do desenvolvimento da indústria de petróleo em mar aberto, não havia recursos humanos compatíveis com as necessidades daquele trabalho. Os “cowboys” da região deixaram seus cavalos e se aventuraram nos desafios da nova indústria do petróleo. Mas nem todos aqueles homens acostumados a um contato direto com a terra e os animais habituaram-se ao trabalho no mar. Os poucos que permaneceram, porém, criaram os códigos da nova atividade e disseminaram seus conhecimentos pelo mundo.

O outro polo da indústria marítima do petróleo foi o Mar do Norte, onde as severas condições climáticas impuseram a técnicos e homens do mar que trabalham nas águas frias altos padrões tecnológicos. Só assim, puderam garantir a segurança para a execução das operações de apoio marítimo, com maiores potências e requisitos específicos.

## **1.2 - Início da exploração de petróleo no mar brasileiro**

Em 1958, um sistema primitivo, retirava do campo marítimo de Dom João, na Baía de Todos os Santos, em Salvador, cerca de vinte e oito barris de petróleo por dia. O poço, que ficava em águas abrigadas e rasas (cinco metros de profundidade) representou o primeiro passo da Petrobrás na prospecção marítima, em direção a sua mais arrojada aventura tecnológica: a extração de hidrocarbonetos em águas profundas e desprotegidas, atividade atualmente responsável por 60% de todo petróleo extraído no país.

A plataforma continental brasileira, com seus 201 mil quilômetros quadrados de bacias sedimentares estende-se da foz do Rio Amazonas ao Chuí no Rio Grande do Sul. Em toda ela, os mapeamentos indicam a possibilidade de existência de reservas de petróleo em suas rochas.

Desde 1966 a PETROBRÁS vem efetivando grandes investimentos nos estudos de sísmica, em busca desse imensurável tesouro, sendo que a campanha sistemática começou em 1967, com trabalhos de gravimetria do navio brasileiro “Rio das Contas”.

A partir de 1968, quando foi confirmada a presença de hidrocarbonetos na plataforma continental do litoral sergipano, revelaram-se os segredos da geologia rumo a novas e grandes reservas de petróleo e gás.

Ao longo dos anos 70, o grande trabalho exploratório foi marcado por sucessivos acertos, principalmente em dezembro de 1974, com a descoberta de “Garoupa”, o poço pioneiro da Bacia de Campos. A descoberta dessa bacia deu um ânimo ao país, pois indicavam que a produção do mar viabilizaria o aumento da produção nacional.

O país enfrentava o desafio de conciliar suas taxas de crescimento com o consequente aumento de consumo de combustíveis, o que significava maiores gastos de divisas na importação de petróleo, e a necessidade imediata de exploração na plataforma continental. Sensível à importância do momento histórico, o Governo garantiu os investimentos necessários à Petrobrás que, auxiliada por empresas privadas brasileiras, pôde colocar em produção as reservas descobertas na plataforma submarina. O parque industrial acompanhou esse esforço, crescendo, desenvolvendo tecnologia, gerando capacitação profissional e milhares de empregos.

Com a incorporação de tecnologias, o treinamento de equipes especializadas, a mobilização de técnicos, operários e marítimos, a Petrobrás alcançou na década de 80, amplo sucesso em todas as frentes: a produção marítima de petróleo extraído da plataforma continental cresceu de 75.000 barris por dia em 1980, para 406.000 barris por dia em 1986, que correspondia a mais da metade da produção nacional.

Tudo isso foi resultado direto da dedicação de trabalhadores e técnicos envolvidos nas operações e de um gerenciamento competente de todas as atividades. A possibilidade de autosuficiência deixou de ser mera retórica. A nacionalização do apoio marítimo como de outros serviços auxiliares à indústria propiciaram economia de divisas à Nação. Esse crescimento da indústria do petróleo em mar aberto teria forçosamente de repercutir sobre a indústria da construção naval, que se aparelhou para ganhar as encomendas das plataformas fixas e móveis, módulos de perfuração e produção e, das embarcações de apoio, estas últimas, graças a investimentos realizados com recursos públicos, oriundos do Fundo de Marinha Mercante (FMM), possibilitando a soberania das empresas nacionais em águas brasileiras.

## CAPÍTULO 2

### O apoio logístico

#### 2.1– O início dessa atividade

Ao conviver com dois mundos de alto risco, o mar e o petróleo, essa indústria, mais que nenhuma outra, necessita de uma logística de embarcações, para reduzir a um mínimo aceitável o grau de periculosidade e assegurar retorno econômico compensador.

A expressão “apoio logístico” advém do meio militar. É um conceito da estratégia, segundo o qual os suprimentos, em tempo de guerra, devem chegar à frente de batalha na hora certa, com margem razoável de segurança e a custos os mais baixos possíveis. Entendem os militares que pequena queda na eficiência e qualidade deste apoio pode significar a exata diferença entre a vitória e a derrota. Por isso os pioneiros na exploração no Golfo do México criaram a expressão “offshore logistics”, para designar o suporte às atividades onde o mar é o campo de batalha na guerra pelo “ouro negro”.

O apoio logístico às unidades de perfuração ou produção, algumas flutuantes e móveis, instaladas em pleno oceano, pode ser feita por via aérea ou marítima. Pelo ar, com emprego de helicópteros, que transportam pessoal e pequenas cargas, em caráter de urgência. Pelo mar concentra-se a maior parte dos trabalhos específicos de apoio às operações das unidades marítimas, transportando materiais indispensáveis ao trabalho e à vida no mar.

As embarcações de apoio executam as tarefas de transporte entre as bases terrestres e as plataformas. Sua presença se faz marcante desde os estudos preliminares de geologia até a remoção e fechamento de poços.

O conceito padrão da embarcação de apoio, criada especialmente para transportar cargas destinadas às instalações da indústria de petróleo no mar, tem

características básicas voltadas para otimizar sua operacionalidade. Em síntese, essa embarcação dispõe de tanques para granéis líquidos com óleo combustível, água industrial, água potável, fluidos de perfuração, ácidos e outros; silos e tanques para granéis sólidos (cimento, baritina, etc); câmaras frigoríficas para gêneros alimentícios; convés adequado ao transporte de carga em geral, como tubos de perfuração, equipamentos, dutos e correntes. Exige-se dela suficiente capacidade de manobrabilidade, de modo a permanecer nas proximidades das plataformas para que guindastes embarquem e desembarquem os materiais com relativa segurança, mesmo sob condições ambientais adversas.

Evoluindo desse conceito de embarcação de suprimento, novas características foram desenvolvidas de modo a atender às necessidades específicas, tais como: prontidão para casos de resgate decorrido de acidente; combate à incêndio; estimulação de poços, apoio às atividades de mergulho; reboque de plataformas e manuseio de âncoras.

## **2.2 – A técnica de exploração**

A exploração de petróleo no mar tem um desdobramento lógico similar ao da exploração em terra. Porém, além da especial logística exigida, o trabalho no mar está sempre em busca de novas tecnologias e modernos meios de transporte, visando atender a desafios cada vez mais complexos.

A fase básica corresponde à pesquisa ou exploração, cujo ciclo compreende os estudos geológicos e geofísicos até a perfuração do poço. Nessa etapa, embarcações especiais de apoio encarregam-se da localização, que passando a atuar com seus sensores e equipamentos sísmicos nas áreas pré-determinadas, efetuam os mapeamentos do local. Após a análise e interpretação dos dados obtidos por esses mapas, é demarcado o local de perfuração.

Feito isso, estará montado o cenário para a operação da plataforma, que se inicia com a perfuração do poço pioneiro da possível reserva. Só ele confirmará ou não a existência de petróleo na área, a sua vazão e a qualidade do mesmo.

### 2.3 - A perfuração

Na atividade de perfuração operam, em mar aberto, sondas modulares ou convencionais instaladas em plataformas auto eleváveis, semissubmersíveis, navios-sonda e plataformas fixas. Essas unidades são apoiadas, ao longo da costa brasileira, por embarcações nacionais complementadas por embarcações de bandeiras estrangeiras.

A perfuração em lâminas d'água de até cem metros de profundidade emprega plataformas autoeleváveis (Jack-ups), geralmente com casco em forma triangular e que abrigam as estruturas verticais treliçadas ou tubulares das pernas, que quando acionadas se apoiam no fundo do mar. Essas plataformas não têm propulsão e para qualquer deslocamento, dependem de rebocadores.

Os equipamentos complementares, necessários à perfuração do poço, são transportados pelas embarcações de suprimento e ficam depositados sobre as plataformas.

Em lâminas d'água com profundidade superior a cem metros, empregam-se plataformas do tipo semissubmersível, unidade de perfuração flutuante. Seu casco é formado por dois flutuadores paralelos e neles, através de colunas, apoiam-se o convés superior e a torre de perfuração. A plataforma permanece em uma determinada posição, durante a operação de perfuração, graças às várias âncoras disponíveis, geralmente oito.

Ao contrário das plataformas auto eleváveis, as semissubmersíveis dispõem de propulsão para pequenos deslocamentos, mas carecem de embarcações de reboque para navegar a grandes distâncias.

Outra unidade de perfuração flutuante é o navio-sonda. Ele permanece estável por dispor de sistema de âncoras, como as plataformas semissubmersíveis. Para qualquer mudança de posição, embarcações para manuseio de âncoras se encarregam de suspendê-las e largá-las em novas posições.

Para perfuração em águas profundas, a Petrobrás conta hoje com plataformas semissubmersíveis e navios-sonda com sistemas de posicionamento dinâmico, que prescindem do uso de âncoras para manter posição fixa, permitindo o trabalho de perfuração em grandes lâminas d'água.

## 2.4 - O processo de produção

Uma vez concluída a etapa de perfuração, começa o processo de produção de petróleo e gás natural, obtido a partir de plataformas fixas e sistemas de produção antecipada, ou mais recentemente, denominado, sistema flutuante de produção (S.F.P).

A completa instalação do Sistema de Produção Definitiva leva, em alguns casos até cinco anos, durante os quais se executam as obras de engenharia em mar aberto. Com o apoio de barcaças tracionadas por rebocadores, é feito o transporte das estruturas das plataformas fixas e os módulos de perfuração e produção. Quando o sistema definitivo, constituído de plataforma fixa de produção interligada à refinaria mais próxima por meio de oleodutos submarinos não tripulados, chamadas de “Diving Support Vessel” (D.S.V), se encarregam da inspeção e da manutenção dos equipamentos submersos dos poços, das estruturas das plataformas fixas e das linhas de dutos.

A implantação de um sistema de produção definitivo exige tempo e grandes investimentos, e ele só se torna recomendável quando as reservas do poço apresentam potencialidades comerciais vantajosas e duradouras.

O sistema flutuante de produção (S.F.P), foi projetada por técnicos da Petrobrás, através de um processo de desenvolvimento de tecnologia própria, para colocar em produção, a curto prazo, poços recém perfurados ou os que têm reservas com poucas potencialidades. O S.F.P. consiste basicamente em uma plataforma semissubmersível interligada a um navio-tanque “cisterna” por intermédio de sistema de tubulações flexíveis, que serve para o armazenamento do petróleo extraído do poço, ficando o navio amarrado a um sistema de boias múltiplas ou monoboias. Periodicamente, outro navio-tanque, o aliviador, é amarrado com o auxílio dos rebocadores a outro quadro de boias próximo do primeiro e o petróleo é transferido também por tubulações flexíveis para, em seguida, ser transportado até as refinarias para processamento.

Todas as unidades participantes do processo de produção são auxiliadas por embarcações de apoio. As plataformas fixas ou móveis e os navios-cisternas são considerados unidades marítimas, necessitando suprimentos regulares e apoio; os navios aliviadores utilizam rebocadores para serem amarrados ou permanecerem na posição nos quadros de boia, durante toda operação de carregamento.

O número de embarcações de apoio, voltada à produção vem crescendo, especialmente pela implantação de vários S.F.P que demandam, muito apoio para as diversas fainas marítimas. Por outro lado, o próprio processo de produção contém procedimentos que envolvem tecnologia sofisticada e em desenvolvimento constante, como a estimulação de poços por processos de fraturamento hidráulico, acidificação, cimentação e restauração.

A Petrobrás já utiliza embarcações altamente especializadas de bandeira brasileira, que, através de equipamentos especiais, injetam à alta pressão, fluídos adicionados a aditivos químicos, permitindo o aumento da produtividade dos poços de petróleo e gás.

## CAPÍTULO 3

### Tipos de embarcações de apoio

O apoio marítimo é composto por diversas embarcações que dão suporte a extração de petróleo em alto mar. Para uma eficiente exploração de petróleo no mar são necessárias diversas etapas que vão desde a pesquisa sísmica, instalação de plataformas, fixação delas ao solo marinho, perfuração, prospecção até o devido apoio às plataformas. Sem essas embarcações a prospecção de petróleo em mar aberto se tornaria inviável, visto que todo o processo de exploração é feito com o suporte dessas embarcações.

#### **3.1 - AHTS – Embarcação para manuseio de âncoras, Reboque e Suprimento.**

Os Navios de Reboque e Manuseio de Âncoras (Anchor Handling Tug Supply Vessels) são normalmente identificados pelo tamanho de seu motor, em termos de potência efetiva (brake horsepower), ou sua força de tração estática, ou capacidade de reboque (bollard pull). Potência a partir de 3.000 HP a 16.000 HP, capacidade de carga de 2.000 TPB. O tamanho dos navios varia de acordo com a localização geográfica de suas operações. Os navios AHTS's caracterizam-se por terem convés de ré curto em relação aos PSV's, possuindo equipamentos especializados no manuseio de âncoras, tais como guinchos de reboque, e acessórios especiais.

Suas principais tarefas são: reboque, ancoragem e instalações de sondas e outras instalações móveis de alto mar, colocação e assistência na amarração, assistência na construção e instalação em alto mar, equipado para outros serviços como operações de resgate, combate a incêndios e recuperação de petróleo e podem realizar funções de apoio, mas com espaço mais limitado que em PSV's normais.



**Figura 1**

### **3.2 - PSV – Navio de Suprimentos às Plataformas**

Os navios de Suprimento à Plataformas (Platform Supply Vessel ou PSV's) caracterizam-se por seu amplos espaços de convés e grande capacidade de manuseio de carga e variam de 20 à 100 metros de comprimento. Estes navios são utilizados no transporte de materiais, suprimentos e funcionários para, e a partir de, sondas e plataformas de perfuração em alto mar. São dotados de sistemas de posicionamento dinâmico e impulsadores laterais (thrusters) que ampliam sua capacidade de manobra. Potência a partir de 3.000 HP, capacidade de carga a partir de 2.000 TPB.

Suas principais tarefas são: transporte de suprimentos e equipamentos em geral. Sobre o convés: carregamento de contêineres, equipamentos e tubos, abaixo do convés: transporte de líquidos com lama, cimento, água, combustível e produtos químicos, em tanques apropriados e separados, atendimento a instalações de perfuração e produção, com unidades flutuantes de exploração, armazenamento e escoamento (FPSO's) e suporte à construção, manutenção e trabalho submarino em alto mar. O principal serviço oferecido pelos PSVs está relacionado a trabalhos de carga oferecidos para empresas de petróleo e gás que operam no Brasil. São navios destinados ao apoio para grandes locais de produção devido à ampla área de convés e à capacidade de carga abaixo de convés.



**Figura 2**

### **3.3 - OSRV – Oil Spill Recovery Vessel**

Navio de combate a derramamento de óleo dotado de especificações que permitem trabalhar na mancha de óleo, em atmosfera onde a evaporação do petróleo produz gás natural, por isso é dotado de sistemas elétricos blindados para evitar a produção de faíscas. Tem equipamentos para aspirar o óleo derramado e armazenar num tanque a bordo. A capacidade de combater o derramamento pode ser criada num PSV ou AHTS.



**Figura 3**

### 3.4 - Fast Boat / Crew Boat

Embarcação utilizada para trocas de turmas com potência de 1.500 HP e capacidade de carga de 50 TPB. Para atender as necessidades em águas profundas, distantes da costa foi desenvolvido o Fast Supply, com potência de 1.750 HP e capacidade de carga de 140 TPB. Estas embarcações também podem transportar óleo combustível, água potável, produtos químicos, água industrial, tubulações e ferramentas especiais.



Figura 4

### 3.5 – Navio de Estimulação de Poços

Estimulação de Poços (Well Stimulation Vessel) são embarcações dotadas de plantas de estimulação para aplicação de injeção de agentes químicos, visando monitorar e melhorar a produtividade dos poços e linhas em operação. A estimulação de poços é uma intervenção feita para aumentar a produção, melhorando o fluxo de hidrocarbonetos a partir da área de drenagem no poço. São capazes de melhorar a produção do poço através de duas formas: pelo processo de fraturamento e pela utilização de ácido clorídrico na limpeza da coluna em revestimento.



**Figura 5**

### **3.6 – Embarcação de Apoio à Construção**

Os Navios de Apoio à Construção (Construction Support Vessels ou CSV's) são em geral significativamente maiores e mais especializados que outros navios de apoio em alto mar, sendo principalmente utilizados no suporte a operações complexas sofisticadas realizadas em águas profundas em alto mar. Os CSV's também dão suporte a ROV's, atividades de mergulho, intervenções em poços, retirada de operação de plataformas, e outras operações complexas de construção. Em geral, os AHTS's e os CSV's demandam maiores custos diários em relação aos PSV's, devido ao seu maior tamanho relativo e versatilidade, bem como a seus maiores custos de construção e operação.

Principais tarefas: Apoio na colocação de tubos e instalação de tubulação de escoamento; colocação e escavação para cabo umbilical; instalação de tubulação de distribuição e execução de ligações submarinas; monitoramento do toque em solo marinho; preparação submarina.



**Figura 6**

### **3.7 - RSV – Embarcação de Apoio a Pesquisa**

É uma embarcação destinada à pesquisa sísmica da região a ser explorada. Os equipamentos de pesquisa consistem de boias e transdutores muito sensíveis lançados no mar pela popa. Em geral possuem popa no formato triangular para auxiliar em operações que necessitem de ampla passagem, pois costumam rebocar oito cabos sísmicos de 10 Km de comprimento. O Skandi Salvador é o único navio de apoio à pesquisa de bandeira brasileira no mercado de apoio nacional em alto mar, a desempenhar serviços como instalações submarinas, acomodação e abastecimento pra plataforma de perfuração.



**Figura 7**

### 3.8 - MPSV – Multipurpose Supply Vessel

Um MPSV (Multipurpose Supply Vessel ou Navio Multitarefa, Suprimento e Manuseio de Âncoras) é uma embarcação que foi projetada para prestar serviços de manutenção da produção e descarregamento de carga e também ao manuseio de âncoras.



**Figura 8**

### 3.9 - DSV – Diving Support Vessel

Esse tipo de embarcação é dotado de todo o equipamento necessário ao apoio, preparação, lançamento e a recuperação das equipes de mergulho quando em serviço de reparo ou inspeção de linhas submarinas. Possuem grande deslocamento, grandes acomodações e compartimentos necessários às equipes de mergulho, tripulação e técnicos. Possuem oficinas de equipamentos necessários às operações de mergulho saturado, tais como: câmaras hiperbáricas, “moon pool” para lançamento e recolhimento do sino de mergulho, guindastes com lanças telescópicas para cargas pesadas. São dotadas de heliponto, enfermarias e acomodações que suportem um grande número de náufragos ou acidentados.



**Figura 9**

### **3.10 - PLSV – Pipe Laying Support Vessel**

Lançamento de Linha são embarcações que lançam e recolhem linhas no mar, utilizadas para conectar as plataformas a sistemas de produção de petróleo. Podem ser lançadas horizontal ou verticalmente.



**Figura 10**

### 3.11 - SV – Supply Vessel

Navio supridor é um rebocador em alto mar sem dispositivos para reboque ou manuseio, destinado ao transporte de material e granéis líquidos e sólidos para unidades de offshore. É uma embarcação multifuncional.



**Figura 11**

### 3.12 - Manuseio de Linhas: LH ( Line Handling)

Navio especializado no manuseio de espigas, usado nas operações de transporte ou ancoragem das plataformas, transportando os cabos entre a plataforma e o rebocador ou até a boia para conexão com cabos de âncora. Embarcação de 1.200 a 1.500 HP e 500 TPB.



**Figura 12**

### 3.13 - Utilitário: UT (Utility)

Navio utilitário para tarefas diversas, transportes de cargas menores e muitas vezes essenciais que não podem esperar a programação normal dos navios maiores. Potência 2.000 HP e capacidade de carga de 120 TPB.



**Figura 13**

### 3.14 - Balsa de Serviço (Barge)

É uma embarcação utilizada em pequenas lâminas de água e é empregada em serviços variados, tais como lançamento de tubos, montagem, etc.



**Figura 14**

### 3.15 - Combate a incêndio: SOS (Fire Fighting)

São basicamente embarcações que possuem bombas e canhões com capacidade de aplicar jatos à vazão de até 9.000 m<sup>3</sup> de água por hora para atender, em casos de emergência, as solicitações de socorro em plataformas ou embarcações.



**Figura 15**

## CAPÍTULO 4

### O apoio marítimo hoje e as expectativas para o futuro

#### 4.1 - Construção Naval

No primeiro trimestre de 2013, a construção naval brasileira apresentava uma carteira de encomendas com 373 obras em andamento.

Os empregos gerados nos estaleiros atualmente somam 70.921 pessoas. Ocorreu um aumento de cerca de 9 mil empregos em relação aos 62 mil registrados no final do ano de 2012.

De acordo com dados do SINAVAL (Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore), o sudeste lidera o ranking, com 42,44% do total de emprego no setor, seguido pela Região Sul, com 31,77%, pela Região Norte com 14,46% e pelo Nordeste com 11,43%.

No primeiro trimestre de 2013, os estaleiros especializados na construção de navios de apoio marítimo registraram redução de empregos gerados. Isso aconteceu em função da falta de contratação, pela Petrobrás, de serviços de apoio marítimo com navios construídos em estaleiros locais.

Essa redução foi compensada pelo aumento do emprego nos estaleiros que estão construindo plataformas de produção de petróleo e navios petroleiros.

Estão em construção, em estaleiros locais, 73 navios de apoio marítimo, incluindo 23 novos contratos recentemente anunciados pela Petrobrás, 66 navios petroleiros, de produtos, gaseiros e transporte de bunker, 13 plataformas de produção, 16 construções/integrações de módulos para plataformas, 28 sondas de perfuração, 5 navios graneleiros, 3 navios porta-contêineres, 17 rebocadores e 142 comboios (empurradores + barcaças), além de 10 embarcações para a Marinha do Brasil, segundo dados do SINAVAL.

## 4.2 - A crise do petróleo

No final dos anos 70 e início dos anos 80 o petróleo estava em alta, novas fronteiras exploratórias se abrindo pelo mundo a fora, e por isso, o número de embarcações de serviço offshore construídos nesta década e até a metade dos anos 80 foi enorme. Porém, a partir desta época o mercado de serviços offshore passou por momentos econômicos difíceis.

A redução na atividade de exploração devido à queda nos preços do petróleo fez com que muitos operadores perdessem ou vendessem seus navios, principalmente de manuseio de âncoras, uma vez que não havia investimentos em novos poços e, conseqüentemente, novas plataformas não eram fixadas, e nem perfurações eram feitas. Muitas empresas não resistiram e faliram. Enquanto que no período de 1973 a 1985, 2.350 navios de serviço offshore foram construídos, nos doze anos seguintes apenas 368 navios foram construídos, dos quais 1/5 em 1986. De 1987 em diante começa a grande crise, que afeta o setor no mundo inteiro, as antigas companhias tradicionais entraram em recessão e colapso. No Brasil as empresas menos eficientes perderam contratos com a Petrobrás, e como não possuíam outro cliente, pois não operavam internacionalmente, tiveram que fechar.

Nestes últimos 10 anos da fase de retomada da construção naval, os estaleiros brasileiros tradicionais voltaram a operar. Dois estaleiros novos de grande porte foram construídos. Sete novos estaleiros estão em construção e há outros com a construção a ser iniciada.

Foram construídos mais de 100 navios de apoio marítimo no Brasil. Foram construídas, total ou parcialmente, sete plataformas de produção de petróleo e entregues quatro navios petroleiros de grande porte.

Os estaleiros, com apoio dos governos federal, estaduais e municipais participam ativamente do treinamento e qualificação de recursos humanos e existe a estimativa de criação de mais de 40 mil empregos, nos próximos três anos, com a entrada em operação dos novos estaleiros.

### 4.3 - O Pré-sal e o futuro do Brasil

O desenvolvimento do pré-sal é a prova da grandeza, capacidade operacional, experiência e liderança da Petrobrás. Sete anos após a descoberta, já são extraídos mais de 300 mil barris/dia e ela terá sete novas unidades de produção ainda em 2013, de acordo com o site da Petrobrás.

Até 2020, apenas nas áreas já concedidas e da cessão onerosa, serão 2,1 milhões de barris/dia, marca que já supera toda a produção nacional atual.

Os números do pré-sal só foram possíveis graças à experiência acumulada pela Petrobrás na bacia de Campos, pelo amplo conhecimento geológico das nossas bacias sedimentares e pela sua capacidade de utilizar as mais avançadas soluções tecnológicas em situações tão difíceis como no pré-sal.

De acordo com o ex-presidente da Petrobrás, José Sérgio Gabrielli de Azevedo (2005-2012), agora o desafio é desenvolver mais eficientemente a capacidade de produção, minimizar os impactos negativos e gerar fluxos que permitam criar mais empregos e estimular outras áreas da economia.

O investimento na cadeia produtiva de serviços, materiais e equipamentos de petróleo e derivados é parte fundamental para a expansão.

Hoje praticamente tudo é desenvolvido no Brasil e não existe mais limite de tecnologia. A Petrobrás está atuando na plenitude do que uma petrolífera pode fazer, sempre priorizando o Brasil: 98% dos investimentos e 95% da produção da companhia estão no país.

A Petrobrás apresentou um plano com a instalação de 38 plataformas de 2013 a 2020 e US\$ 107 bilhões em desenvolvimento da produção. Segundo informações do site da Petrobrás, hoje ela tem 69 sondas flutuantes de perfuração em operação para a construção e manutenção de seus poços. A Petrobrás tem mão de obra qualificada e capaz de dar respostas rápidas aos desafios do pré-sal. A empresa construiu nos últimos dez anos parcerias com mais de 120 universidades e centros de pesquisa no Brasil. Sem alta tecnologia não seria possível produzir com tamanha eficiência.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste trabalho foi apresentar através de importantes fatos históricos, o surgimento da atividade offshore e apoio marítimo assim como o pioneirismo da exploração de petróleo em alto mar e a necessidade do desenvolvimento de embarcações apropriadas para auxiliar a evolução desta atividade.

Através de ilustrações, foi possível diferenciar e explicar as funções e as características de cada tipo de embarcação de apoio marítimo. O processo de exploração, perfuração e produção do petróleo foi abordado de forma detalhada.

A geração de empregos e o crescimento do número de embarcações para operar em águas brasileiras, demonstram a grande perspectiva de grande atuação do mercado marítimo.

A pesquisa sobre o mercado atual e a perspectiva para o futuro do mercado de apoio marítimo, são promissoras, tendo em vista o número de empregos gerados e o número de embarcações encomendadas para operar em águas brasileiras. Agora fica a expectativa de que essas embarcações sejam construídas em sua totalidade e no prazo estipulado para que o mercado naval brasileiro ganhe ainda mais força e o marítimo seja mais valorizado.

Espero que esse tema sirva de base para novas pesquisas, visto que o mercado é bem oscilante e muito promissor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MELLO, Plínio César de Mello. **Apoio Marítimo às Plataformas de Petróleo;**
2. ABEAM. **A Navegação de Apoio Marítimo no Brasil. Estudo II 2003;**
3. ABEAM. **Navegação de Apoio Marítimo. Informações para Fortalecimento do Setor 2002;**
4. ABEAM. **Cenário atual, desafios e perspectivas para o segmento de apoio offshore;**
5. [http://www.blogmercante.com/2011/04/crescimento-do-offshore-brasil-ate-quando/;](http://www.blogmercante.com/2011/04/crescimento-do-offshore-brasil-ate-quando/)
6. [http://www.petrobras.com.br/pt/noticias/producao-no-pre-sal-alcanca-300-mil-barris-de-petroleo/;](http://www.petrobras.com.br/pt/noticias/producao-no-pre-sal-alcanca-300-mil-barris-de-petroleo/)
7. <http://www.blogmercante.com/2012/01/embarcacoesoffshore-no-brasil/>
8. [http://fatosedados.blogspot.com.br/2013/03/20/petrobras-detalha-plano-de-negocios-e-gestao-2013-2017/;](http://fatosedados.blogspot.com.br/2013/03/20/petrobras-detalha-plano-de-negocios-e-gestao-2013-2017/)
9. [http://www.blogmercante.com/2013/03/historia-do-offshore-sondas-submersiveis/;](http://www.blogmercante.com/2013/03/historia-do-offshore-sondas-submersiveis/)
10. [http://www.blogmercante.com/2013/03/psv-os-transportadores-do-offshore/;](http://www.blogmercante.com/2013/03/psv-os-transportadores-do-offshore/)
11. [http://www.wavesafety.com.br/blog/historia-das-semi-submersiveis-no-universo-offshore.html;](http://www.wavesafety.com.br/blog/historia-das-semi-submersiveis-no-universo-offshore.html)

