

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

DANIELLE BRÍVIO DE SOUZA

O DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE DE APOIO MARÍTIMO NO BRASIL

RIO DE JANEIRO

2014

DANIELLE BRÍVIO DE SOUZA

O DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE DE APOIO MARÍTIMO NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado 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.

Orientadora: Pedagoga Karla e Silva Bastos

RIO DE JANEIRO

2014

DANIELLE BRÍVIO DE SOUZA

O DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE DE APOIO MARÍTIMO NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado 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.

Data da Aprovação: ____/____/____

Orientador: Karla e Silva Bastos

Pedagoga

Assinatura do Orientador

NOTA FINAL: _____

Dedico esse trabalho aos meus amigos e familiares.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha família, e em especial à minha mãe Eliane Brívio e à minha avó Eulina Conceição Donato Brívio que mesmo em meio a dificuldades, nunca deixaram de me apoiar nos estudos. Ao meu namorado e melhor amigo Lindom Johonson Vidal que esteve sempre ao meu lado nesses três anos de Escola, obrigada pelo seu amor e companheirismo. E às minhas amigas do camarote y204 que foram muito importantes para minha formação como aluna e como pessoa.

RESUMO

Esta monografia tem como objetivo apresentar uma importante área da atividade marítima do segmento de exploração de petróleo: o apoio marítimo. O início da exploração do petróleo no Brasil, as definições e a história de apoio marítimo e como funciona a produção de petróleo serão expostos nesse trabalho. Assim como, as embarcações que atuam nessa área. Diante do avanço e da evolução da exploração do petróleo, cresce a necessidade de se implementar embarcações mais sofisticadas com características exclusivas para o desempenho do apoio marítimo. E, por fim, será abordado o futuro mais próximo da atividade de apoio marítimo, o Pré-sal, assim como as perspectivas para o futuro; geração de novos empregos embasados em dados da Petrobrás.

Palavras-chave: Petróleo. Apoio marítimo. Offshore. Pré-sal.

ABSTRACT

This monograph aims to present an important area of maritime activity in the oil exploration industry include maritime support. The beginning of oil exploration in Brazil, definitions and the history of marine support and as oil production works will be exhibited in this work. As well as the boats engaged in this area. Given the advancement and evolution of oil exploration, arises the need to implement more sophisticated vessels with exclusive features for the performance of maritime support. And finally, we will address the nearest future of maritime support activity, the pre-salt, as well as prospects for the future; generate new employment centers based on data from Petrobras.

Keywords: Oil. Maritime support. Offshore. Pre-salt.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Gráfico de investimento	18
Figura 2 - AHTS	20
Figura 3 - PSV	21
Figura 4 - LH	21
Figura 5 - Crew Boat	22
Figura 6 - PLSV	23
Figura 7 - ORSV	24
Figura 8 - MPSV	24
Figura 9 - DSV	25
Figura 10 - WSV	26
Figura 11 - Camadas da exploração	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 HISTÓRIA DA PROSPECÇÃO DO PETRÓLEO NO BRASIL	11
2.1 A Formação do Petróleo e sua Utilização	11
2.2 Início da exploração de petróleo no território brasileiro	11
2.3 Início da exploração de petróleo no mar brasileiro	13
3 O APOIO MARÍTIMO	15
3.1 Definição	15
3.2 As áreas de atuação das embarcações de apoio	16
3.3 A história do apoio marítimo nacional	16
4 TIPOS DE EMBARCAÇÕES DE APOIO MARÍTIMO	19
4.1 AHTS (Anchor Handling Tug Supply) – Navios de Reboque e Manuseio de Âncoras	19
4.2 PSV (Platform Supply Vessel) – Navio de Suprimentos às Embarcações Offshore	20
4.3 LH (Line Handler) – Manuseio de Linha	21
4.4 Crew Boat	22
4.5 PLSV (Pipe Laying Supply Vessel) - Lançamento de Linha	22
4.6 ORSV (Oil Spill Response Vessel) – Navio de Recolhimento de Óleo	23
4.7 MPSV (Multi-Purpose Support Vessel) – Embarcação de Apoio a Pesquisa	24
4.8 DSV (Diving Support Vessel) - Apoio ao Mergulho	25
4.9 WSV (Well Stimulation Vessel) - Navio de Estimulação de Poços de Petróleo	26
4.10 RV (Research Vessel) - Navio de Pesquisa Sísmica	27
5 O FUTURO DA ATIVIDADE DE APOIO MARÍTIMO – PRÉ-SAL	28
5.1 Formação do pré-sal	28
5.2 Descoberta e exploração do pré-sal	28
5.3 Crescimento do apoio marítimo devido ao pré-sal	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1 INTRODUÇÃO

O petróleo é uma das principais fonte de energia utilizada nos dias atuais e a sociedade moderna depende desse produto para movimentação de sua economia. Essa dependência fez com que os países começassem uma busca incessante pelo “ouro negro” em seus territórios.

A descoberta do petróleo em mar aberto no litoral brasileiro estimulou grande movimentações financeiras promovendo uma grande evolução no setor marítimo do país e fazendo com que surgisse a atividade de apoio marítimo.

O apoio marítimo é a parcela do offshore responsável por dar suporte necessário às plataformas produtoras de petróleo. Oferecendo apoio em todas as fases da exploração do óleo; desde o estudo das áreas onde haja uma possível jazida até o transporte do mesmo para unidade em terra.

Com o desenvolvimento dessa atividade no Brasil, foi sendo necessária o aperfeiçoamento das unidades de offshore e de apoio, novas tecnologias foram sendo desenvolvidas e as embarcações, aperfeiçoadas.

A descoberta do pré-sal e de novos campos de exploração, aqueceu ainda mais o mercado offshore, aumentando os investimentos, que chegam aos bilhões de reais por ano.

Em suma, esse trabalho tem como objetivo levar conhecimento desta área a os alunos deste centro de instrução, que pouco tem acesso a essas informações durante o curso de formação e ao mesmo tempo é uma das áreas mais procuradas pelos mesmos ao final do curso.

2 HISTÓRIA DA PROSPECÇÃO DO PETRÓLEO NO BRASIL

2.1 A formação do petróleo e sua utilização

Existem inúmeras hipóteses sobre como surgiu essa substância, porém, a mais aceita é que o petróleo tenha surgido através de restos orgânicos de animais e vegetais depositados no fundo de lagos e mares que sofreram transformações químicas ao longo de milhares de anos. Esse óleo depois de formado se desloca da rocha matriz até o local apropriado para se concentrar. E esses locais são chamados de bacias sedimentares. Ele acumula-se nessas bacias formando então as jazidas.

O petróleo possui estado físico oleoso e densidade menor do que a água, é uma substância inflamável e sua composição química é a combinação de moléculas de carbono e de hidrogênio (hidrocarbonetos). É portanto, uma substância relativamente simples, porém é considerado hoje em dia, umas das principais fontes de energia no mundo. E sua decomposição gera inúmeros produtos essenciais para a sociedade moderna como, por exemplo, a gasolina, que serve de combustível para grande parte dos automóveis que circulam no mundo a parafina, o gás natural, GLP, produtos asfálticos, nafta petroquímica, querosene, solventes, óleos combustíveis, óleos lubrificantes, óleo diesel e combustível de aviação.

2.2 Início da exploração de petróleo no território brasileiro

No Brasil, a busca por petróleo vem desde os tempos coloniais, mas os primeiros vestígios surgiram apenas em 1897, quando um fazendeiro da cidade de Bofete, no interior de São Paulo, perfurou o primeiro poço em busca do óleo. Sua tentativa, porém, não foi muito satisfatória, pois teve como resultado apenas água sulfurosa.

Após esse episódio, os órgãos públicos criaram algumas instituições e departamentos na tentativa de organizarem e profissionalizarem a atividade de perfuração de poços no país. Foram criados o SGMB (Serviço Geológico e Mineralógico Brasileiro), em 1907 e o Departamento Nacional da Produção Mineral, órgão do Ministério da Agricultura, em 1933. Além disso, alguns incentivos também foram dados pelo Estado de São Paulo. Essas iniciativas atraíram muitos geólogos, engenheiros estrangeiros e brasileiros para pesquisar a existência de petróleo em vários Estados do Brasil, como Alagoas, Amazonas, Bahia e Sergipe. Entretanto, a falta de recursos, equipamentos e pessoal qualificado dificultaram a obtenção de resultados positivos.

Em 1938, a discussão sobre o uso e a exploração dos recursos do subsolo brasileiro viabilizou a criação do Conselho Nacional do Petróleo (CNP) com a primeira Lei do Petróleo do país. Esse decreto determinou várias diretrizes com respeito ao petróleo e determinou que as jazidas encontradas pertencessem à União.

No ano seguinte a criação da CNP, foi descoberta a primeira jazida de petróleo, viável economicamente, no município de Lobato, no Recôncavo Baiano. E foi retirado desse poço um petróleo de boa qualidade e propício a comercialização.

Nos anos 50, a demanda por petróleo aumenta, assim como a pressão da sociedade, principalmente com a criação por partidos políticos de esquerda da campanha “O petróleo é nosso”. Essa campanha pelo controle nacional sobre o petróleo tornou-se um dos movimentos de opinião pública mais vigorosos da história política brasileira e seu lema tornou-se conhecido por todos os brasileiros.

Esse cenário faz com que em 1953, Getúlio Vargas assine a lei 2004, criando assim a Petrobrás com o monopólio estatal de pesquisa, lavra, refino e transporte do petróleo e seus derivados. A partir desse momento muitos poços foram perfurados. E atualmente, a Petrobrás está entre as maiores empresas petrolíferas do mundo.

De acordo com o relatório da ANP, a Agência Nacional do Petróleo, apesar da maior parte da reserva nacional de petróleo encontrar-se no mar, 7 dos 11 Estados com maior reserva petrolífera no país possuem grande reserva de óleo em terra como mostrado na tabela a seguir. Sendo seus dados retirados do Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2013, feito pela ANP.

Tabela 1: Estados com a maior reserva petrolífera do país

Estado	Fatía Da Reserva Nacional	Quantidade Total De Barris (Em Milhões)	Quantidade De Barris Em Terra (Em Milhões)	Quantidade De Barris Em Alto Mar (Em Milhões)
Espírito Santo	8,94%	1.369,2	34,9	1.334,3
Rio Grande Do Norte	2,6%	394,9	227,8	117,1
Bahia	2%	309,3	239,9	69,4
Sergipe	1,77%	272,4	240,1	32,3
Amazonas	0,7%	104,8	104,8	0
Ceará	0,41%	62,9	16,6	46,3
Alagoas	0,05%	6,9	6,3	0,6

Fonte: ANP, 2013

2.3 Início da exploração de petróleo no mar brasileiro

A partir do momento em que a exploração de petróleo passa a ser feito no mar, começa a haver necessidade de instalação de embarcações offshore de apoio marítimo.

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 a sua extensão, foram feitos mapeamentos em busca de jazidas de petróleo, e muitos indícios da existência de reservas desse óleo foram encontrados em suas rochas.

Em 1968, foi realizada a primeira descoberta de petróleo no mar brasileiro, em Sergipe, no Campo de Guaricema. A plataforma da Petrobrás 1 (P-1) é construída no Estaleiro Mauá pela Companhia de Comércio e Navegação, esta foi a primeira plataforma construída no Brasil, equipada com uma sonda capaz de perfurar poços de até 4 mil metros.

A partir dessa descoberta, em que 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.

Em 1974, é descoberto petróleo na Bacia de Campos no Rio de Janeiro, no Campo de Garoupa. E esse mesmo ano marca o início de uma segunda fase dentro da Petrobrás, aquela em que a empresa passa a ser diferenciada pela exploração de petróleo em águas profundas e ultraprofundas. Em função da bacia de Campos, a produção petrolífera no Brasil chega a 182 mil barris por dia, sendo reconhecida até os dias de hoje como a bacia mais produtiva do país e umas das maiores produtoras do mundo.

Para aumentar a pesquisa de novas jazidas de petróleo, em 1975 são adotados os contratos de risco entre a Petrobrás e empresas privadas. Esses são contratos de serviço com cláusula de risco que permitem a participação de empresas privadas na exploração. Porém, com a aplicação desse contrato houve apenas uma pequena descoberta na bacia de Santos.

A economia brasileira crescia muito e o país enfrentava o desafio de conciliar suas taxas de crescimento com o conseqüente aumento de consumo de combustíveis, o que significava maiores gastos com a importação de petróleo, e a necessidade imediata de exploração na plataforma continental. O Governo tendo em vista essa situação, garantiu grandes investimentos à Petrobrás, que pôde, então incorporar novas tecnologias, investir no treinamento de equipes especializadas, mobilizar técnicos, operários e marítimos.

Na década de 80, a Petrobrás alcançou um amplo sucesso. Foram descobertos dois campos gigantes de petróleo na bacia de Campos no Rio de Janeiro. E 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, o que correspondia a mais da metade da produção nacional.

Em 1997, foi promulgada a Lei do Petróleo (Lei nº 9.478), que pôs fim ao monopólio estatal de 42 anos do petróleo e criou a ANP e o CNPE (Conselho Nacional de Política Energética. Nesse mesmo ano o país é inserido no seleto grupo dos 16 países que produzem mais de 1 milhão de barris de óleo por dia. E em 2006, nove anos depois o Brasil alcança a tão sonhada autossuficiência sustentável. A Petrobrás explora águas cada vez mais profundas e atinge nesse ano a marca de dois milhões de barris por dia.

Esse crescimento da indústria do petróleo em mar aberto repercutiu sobre a indústria da construção naval, que ganhou encomendas de plataformas fixas e móveis, módulos de perfuração e produção e de embarcações de apoio marítimo.

3 O APOIO MARÍTIMO

No primeiro capítulo desse trabalho é abordado a história da exploração do petróleo no Brasil, em que primeiramente é realizada em terra, depois passa a ser feita também em alto mar e com o desenvolvimento de tecnologias cada vez mais avançadas, foi sendo possível a exploração em águas cada vez mais profundas.

Para a realização dessa atividade em alto mar, foi necessária a instalação de unidades offshore, entre elas plataformas fixas, semissubmersíveis, auto eleváveis, navios sonda, navios tipo FPS, todos com o objetivo de perfurar e extrair o petróleo do subsolo brasileiro.

Mas para a realização dessa indispensável atividade, tornou-se necessário dotá-la de eficiente suporte. E, então, foram construídas as embarcações de apoio offshore, para dar o apoio logístico necessário às plataformas. Ao longo de toda a evolução da história da indústria petrolífera no mar, a navegação de apoio marítimo, em águas nacionais e internacionais, tem-se mantido sempre como a aliada mais importante.

3.1 Definição

A Lei nº 9.432, de 8 de janeiro de 1997, dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário e dá outras providências. Nessa Lei encontra-se a seguinte definição sobre a atividade de apoio marítimo:

“VIII - navegação de apoio marítimo: a realizada para o apoio logístico a embarcações e instalações em águas territoriais nacionais e na Zona Econômica, que atuem nas atividades de pesquisa e lavra de minerais e hidrocarbonetos”

A Lei foi decretada pelo Congresso Nacional e sancionada pelo então presidente Fernando Henrique Cardoso.

Há uma outra definição para o apoio marítimo que constitui uma visão militarizada do conceito de apoio logístico. Um conceito da estratégia, que em tempos de guerra, regula que os suprimentos devem chegar até a frente de batalha sem atrasos, com uma margem razoável de segurança e com os custos mais baixos possíveis. Numa guerra, entendem os militares que a exata diferença entre a vitória e a derrota está também na eficiência e qualidade desse apoio. Por isso, os pioneiros na exploração criaram a expressão "offshore logistics", para designar o suporte às atividades onde o mar é o campo de batalha na guerra pelo "ouro negro" que é o petróleo.

3.2 As áreas de atuação das embarcações de apoio

As embarcações de apoio marítimo oferecem suporte às embarcações offshore em toda as suas fases de exploração, desde a etapa de pesquisa até a produção do petróleo.

A primeira fase da exploração do óleo corresponde à pesquisa. Nessa fase, são feitos os estudos geológicos e geofísicos. Embarcações de apoio encarregam-se de efetuar a localização geográfica de possíveis jazidas de petróleo no mar, por meio de equipamentos de alta precisão, efetuam o mapeamento do local. E ao ser feito o estudo desse mapeamento, é determinado o local de perfuração. Assim inicia-se a operação da plataforma, que irá perfurar o poço pioneiro da possível reserva e então confirmar a existência de petróleo na área, a sua vazão e qualidade.

A segunda fase consiste na atividade de perfuração. Nessa etapa os navios de apoio são empregados em diversas atividades. Sendo utilizados para o transporte de plataformas auto eleváveis que não dispõem de propulsão, e plataformas semissubmersíveis, quando precisam ser navegar grandes distâncias. As últimas assim como os navios-sonda para qualquer mudança de posição, também carecerem do apoio de embarcações de manuseio de âncora, que se encarregam de suspendê-las e largá-las na nova posição.

Uma vez concluída a fase de perfuração, inicia-se o processo de produção de petróleo e gás natural, o que constitui na terceira fase do processo. Quando a instalação do Sistema de Produção Definitiva está completa, o petróleo produzido é transportado por oleodutos submarinos para as refinarias. Embarcações de apoio equipadas com sistemas de mergulho e mini submarinos não tripulados se encarregam da inspeção e manutenção desses dutos, dos equipamentos submersos dos poços e das estruturas das plataformas.

Além dessas, os navios de suporte, são utilizados em outras áreas como o transporte de suprimentos, estimulação de poços, combate à incêndio, combate à derramamento de óleo, transporte da tripulação, lançamento de cabos de telecomunicação. Sendo muitas as aplicações desse tipo embarcação engajada no apoio marítimo.

3.3 A história do apoio marítimo nacional

A implantação da atividade de apoio marítimo no Brasil se deu entre 1968 e 1975, quando as primeiros campos de petróleo em alto-mar foram sendo encontrados. O Brasil iniciou sua atividade de extração de petróleo em alto-mar de maneira tardia, em relação aos demais países desenvolvidos e, para então acelerar o desenvolvimento nessa área teve que

importar tecnologia estrangeira. Foram importadas as 13 primeiras embarcações pela Petrobrás.

Em 1976 a Petrobrás transferiu o controle da operação dos navios da navegação apoio às empresas de navegação brasileiras. E em 1977, foi fundada a Associação Brasileira de Empresas de Apoio Marítimo (ABEAM) , formando um conglomerado com as empresas brasileiras pioneiras neste setor.

Nos anos seguintes até a década de 80, a frota de teve uma expansão totalizando no ano de 1981, 44 embarcações de bandeira brasileira. Esse aumento ocorreu devido aos altos preços do barril de petróleo, incentivando as empresas a produzirem, às fracas legislações de proteção ao trabalhador e ao meio ambiente e à experiência com a exploração no mar.

Durante a década de 80, entraram em operação as primeiras plataformas semi-submersíveis que foram encomendadas do Japão, gerando grande lucro para os armadores. Esse fato refletiu num aumento na frota de apoio marítimo brasileira que chega a 110 embarcações em 1989.

A década de 90, porém foi marcada pela desarticulação da Marinha Mercante nacional. A abertura do mercado para empresas estrangeiras atingiu o setor de navegação e construção naval. Não havia uma política de proteção para o empresariado nacional, e sendo o capital estrangeiro muito mais volumoso que o nacional, a abertura do mercado gerou o fechamento de várias empresas brasileiras, perda de tecnologia, venda de navios e perda de muitos empregos. A frota brasileira nesse período caiu para 43 navios.

O País passou por uma grande crise nesse setor que somente começou a se reerguer em 1997 com o decreto da Lei 9.432. Essa Lei foi responsável por regulamentar o transporte aquaviário, inclusive o apoio marítimo. E com isso, a ABEAM apresenta uma proposta de modernização da frota brasileira, com a construção local de embarcações destinadas à operação em águas profundas e ultraprofundas

Esse programa somente começou a apresentar resultados satisfatórios em 2000, quando as primeiras embarcações foram entregues com incorporação de novas instalações e equipamentos modernos, adequadas às exigências do mercado brasileiro. E então, a Marinha Mercante brasileira é reerguida, baseada na atividade de apoio marítimo.

A descoberta de petróleo na camada do pré-sal em 2006, fortaleceu ainda mais a indústria de apoio, que irá investir cada vez mais na construção de embarcações, como mostra o gráfico a seguir.

Figura 1: Gráfico de crescimento



4 TIPOS DE EMBARCAÇÕES DE APOIO MARÍTIMO

Com o desenvolvimento da atividade offshore no Brasil e no mundo se tornou necessária a dinamização da atividade de apoio e foram criadas novas embarcações cada vez mais complexas e tecnologicamente avançadas.

Os navios de apoio são responsáveis por dar todo o suporte necessário às operações offshore, e devem atender às plataformas desde as operações de pesquisa sísmica, posicionamento das unidades, até o fechamento do poço.

Neste capítulo, serão apresentados os principais tipos de navios de apoio offshore, suas funções e principais características.

4.1 AHTS (Anchor Handling Tug Supply) – Navios de Reboque e Manuseio de Âncoras

Essas embarcações são muito versáteis, capazes de realizar diversas operações em alto-mar. A sua principal função é o manuseio de âncoras e para realizá-la é necessário que a embarcação possua um sistema de anchor handling com equipamentos especializados como guinchos, guindastes, rolo de popa, pinos hidráulicos, shark jaw e karm fork. Sendo esses últimos utilizados para travar os cabos que estão sendo utilizados na operação.

Uma outra função de um AHTS que também pode ser considerada como umas das principais funções da embarcação é o reboque de estruturas flutuantes e para isso é necessário que essa embarcação possua grande potência para obter Bollard Pull (tração estática) suficiente.

Porém além dessas principais funções, esta embarcação pode realizar transporte de cargas graneis em tanques próprios, como combustíveis, água, produtos químicos, e outras cargas como tubos, peças. Podem servir como embarcações de socorro e salvamento e combate a incêndio. Podem ser utilizadas na assistência de construções e instalações em alto-mar, usadas na relocação de plataformas (DMA), na sua desancoragem e ancoragem, no transporte de equipamentos para perfuração e operação de produção em alto-mar, na recuperação de petróleo.

As embarcações do tipo AHTS podem medir entre 60 e 80 metros. O tamanho dos navios varia de acordo com a localização geográfica em que realizará suas operações. Seus motores possuem potência de 6.000 HP a 20.000 HP. Esses navios devem possuir uma grande capacidade de manobra e grande precisão em suas operações. Tornando necessário que esse

tipo de embarcação tenha um sistema de posicionamento dinâmico para realizar operações precisas, próximo a outros sistemas flutuantes.

Figura 2: Anchor Handling Tug Supply



Fonte: www.naviosbrasileros.com.br

4.2 PSV (Platform Supply Vessel) – Navio de Suprimentos às Embarcações Offshore

Esse tipo de embarcação é responsável por transportar diversos tipos de suprimento às plataformas oceânicas de perfuração ou produção, navios-sonda e embarcações maiores, de acordo com suas necessidades. Eles abastecem as unidades off-shore com óleo combustível, cimento, salmora, água potável e industrial, granéis, cargas soltas e containerizadas como é o caso de equipamentos, tubulações, alimentos, ferramentas, remédios e produtos químicos.

Esses navios possuem uma ampla área de convés e devem possuir grande capacidade de manobra, pois operam com grande proximidade das plataformas. Normalmente possuem comprimento entre 60 e 90 metros, sendo considerados navios de médio porte e tem sua potência em torno de 5000HP.

Os novos PSVs possuem funções adicionais à sua função de transporte; eles possuem um sistema de combate a incêndios, tornando-o capaz de controlar esse tipo de sinistro em plataformas e até mesmo em outros navios. E também a existência de um heliponto nas novas embarcações, o que auxilia no embarque e desembarque de mão-de-obra da plataforma.

Figura 3: Platform Supply Vessel



Fonte: www.blogmercante.com

4.3 LH (Line Handler) – Manuseio de Linha

Figura 4: Line Handler



Fonte: www.estaleirob3.com.br

Esse tipo de embarcação é especializado no manuseio de espias (cabos de amarração) usado nas operações de transporte ou ancoragem das plataformas. Podem ser utilizados também como auxiliares nas manobras de amarração de petroleiros em monobóias ou bóia-única e na operação de descarregamento de unidades de armazenamento (FPSO ou FSO).

Eles são também utilizados em diversas outras funções de apoio como transporte de malotes, pequenas cargas e o transbordo de pessoal. Essas embarcações possuem pequena área de convés disponível, potência entre 1.200 e 1.500 HP e tem cerca de 35 metros de comprimento.

4.4 Crew Boat

Embarcações projetadas para o transporte de passageiros, elas são utilizadas para a troca das turmas das plataformas. São embarcações que atingem alta velocidade, pois devem ter acesso fácil e rápido às embarcações offshore, podendo ser chamadas também de Fast Boat. Além do transporte de pessoal, esse navio também é utilizado para transporte de óleo combustível, água potável e industrial, tubulações, produtos químicos e ferramentas especiais.

Figura 5: Crew Boat



Fonte: www.worldmaritimeneews.com

4.5 PLSV (Pipe Laying Supply Vessel) - Lançamento de Linha

Esse tipo de embarcação é destinado ao lançamento, posicionamento e também recolhimento de linhas de produção de petróleo e cabos de telecomunicação no fundo do mar. Essas linhas são dutos submarinos utilizados para conectar as plataformas a sistemas de produção de petróleo e podem ser rígidos ou flexíveis. Os navios PLSV possuem um arranjo de convés bastante complexo, um carretel para lançamento de linhas, rampa, guinchos e ROV

(Remotely Operated Vehicle), que são veículos utilizados para inspeção e intervenção em águas profundas. Além de thrusters e sistema de posicionamento dinâmico. Além disso, esses navios necessitam de um projeto bem detalhado e otimizado, pois não lançam linhas constantemente para as mesmas unidades off-shore, podendo assim operar em diversas bacias de petróleo ao redor do mundo.

Figura 6: Pipe Laying Supply Vessel



Fonte: www.portosmercados.com.br

4.6 ORSV (Oil Spill Response Vessel) – Navio de Recolhimento de Óleo

Embarcações utilizadas para o combate a derramamentos de óleo. Elas possuem sistema elétrico blindado tornando-as capazes de operar na mancha de óleo. A evaporação do petróleo produz gás natural que se espalha na atmosfera sob a mancha, a blindagem, então, se torna necessária pois, a produção de faíscas pode provocar facilmente um incêndio generalizado. Esses navios possuem também equipamentos para aspirar o óleo derramado, tanques para armazenagem e segregação do óleo, bombas específicas para o recolhimento e barreiras para contenção.

Figura 7: Oil Spill Response Vessel



Fonte: www.portalnaval.com.br

4.7 MPSV (Multi-Purpose Support Vessel) – Embarcação de Apoio a Pesquisa

Figura 8: Multi-Purpose Support Vessel



Fonte: www.blogmercante.com

São embarcações muito dinâmicas, que permitem diversas utilizações, em função das necessidades do cliente. Possuem a capacidade de realizar tarefas como, por exemplo, manuseio de âncora, transporte de suprimentos, são capazes de realizar trabalhos envolvendo lançamento de linhas. São navios equipados para transportar equipamentos de grande porte e acomodar um grande número de pessoal. Podem ser também utilizados como plataformas flutuantes para as operações realizadas por prestadores de serviços submarinos. São portanto, embarcações muito versáteis o que lhe confere muitas alternativas de uso e trabalho.

4.8 DSV (Diving Support Vessel) - Apoio ao Mergulho

Figura 9: Diving Support Vessel



Fonte: www.marineinsight.com

Esse tipo de embarcação é projetada para dar apoio às atividades de mergulho de profundidade. As equipes de mergulho utilizadas no reparo ou inspeção de linhas submarinas necessitam de equipamentos especiais para realizar essas atividades e para isso foram construídos os navios DSV. Esses navios possuem a infraestrutura necessária para a preparação, lançamento e recuperação dos mergulhadores e de veículos de operação remota ou por controle remoto (ROV e RCV) que também podem utilizados nessas operações. Possuem grande deslocamento e muitas acomodações, necessárias não somente para tripulação, mas para a equipe de mergulho, técnicos e que também suportem o maior número de acidentados e náufragos possível. Possuem oficinas de equipamentos de mergulho como câmaras hiperbáricas, “moon pool” para lançamento e recolhimento do sino de mergulho, guindastes com lanças telescópicas para cargas pesadas. São dotados de enfermarias e heliponto, caso algum acidentado necessite de atendimento emergencial, e então possa ser

conduzido o mais rapidamente possível. Além de serem construídos com recursos de manobra de última geração para que possam manter a posição com precisão durante o trabalho dos mergulhadores.

4.9 WSV (Well Stimulation Vessel) - Navio de Estimulação de Poços de Petróleo

Embarcações empregadas para estimular os poços de petróleo. São capazes de melhorar a produção dos poços, melhorando o fluxo de hidrocarbonetos da área de drenagem para o poço. Essa operação pode ser feita de duas formas: pelo processo de faturamento, são alcançadas nesse processo pressões de mais de 15000 psi, ou pela acidificação (uso de ácido clorídrico) na limpeza de colunas e revestimentos.

Esses navios possuem bombas de altíssima pressão e seu convés permanece quase totalmente fechado, somente a área para embarque de carga e pessoal fica exposta. No convés se encontra instalada a planta de estimulação, devendo, por isso, estar a abrigado das intempéries.

Em relação ao custo da operação, quando comparado o custo da estimulação feito pelos WSVs e pela plataforma de perfuração, pode-se concluir que o custo é consideravelmente reduzido quando a operação é realizada por esses navios.

Figura 10: Well Stimulation Vessel



Fonte: www.bakerhughes.com

4.10 RV (Research Vessel) - Navio de Pesquisa Sísmica

O navio de pesquisa sísmica tem como principal missão mapear o leito marinho, localizar poços de petróleo, em geral, eles fazem o levantamento sísmico de determinada região. São embarcações que possuem conveses e equipamentos a bordo apropriados para a aquisição sísmica, uma praça enorme de compressores, muitas garrafas para ar comprimido, que são utilizados por canhões de ar comprimido para lançar ondas sísmicas de ar, essas ondas quando se propagam nas rochas do fundo do mar e geram reflexos, que são registrados auxiliando no mapeamento do fundo. E para essa mesma função, os navios arrastam cabos com equipamentos e sensores acoplados a eles (streamers). Em geral, esses navios possuem a popa em formato triangular.

Figura 11: Research Vessel



Fonte: www.bakerhughes.com

5 FUTURO DA ATIVIDADE DE APOIO MARÍTIMO PRÉ-SAL

5.1 Formação do pré-sal

A formação do pré-sal data de mais de 135 milhões de anos e coincide com a formação do petróleo nas bacias sedimentares, que como exposto anteriormente, resultou do depósito da matéria orgânica no fundo de lagos e mares. Isso ocorreu devido à separação do antigo continente chamado Gondwana, quando houve assim a separação dos continentes Americano e Africano e formaram-se grandes depressões, que deram origem aos grandes lagos. Foram depositadas nesse espaço as rochas geradoras do petróleo e do pré-sal e como os rios dessa região corriam para essa depressão, eles foram os responsáveis por transportar os grandes volumes de matéria orgânica que ali se depositou.

À medida que os continentes se distanciavam mais, os materiais orgânicos eram cobertos pelas águas do oceano atlântico, que então se formava. Assim deu-se início à formação de uma camada de sal que atualmente mede cerca de três quilômetros. Essa camada de sal se depositou sobre a matéria orgânica acumulada, prendendo-a por milhões de anos, até que os processos termoquímicos a transformasse em hidrocarbonetos. E assim formou-se a camada do pré-sal.

5.2 Descoberta e exploração do pré-sal

Há indícios de uma reserva petrolífera na camada do pré-sal desde a década de 1970. A descoberta do pré-sal ocorreu no ano de 2006 no campo de Lula (Bacia de Campos). Uma área com volume de aproximadamente de 50 bilhões de barris, e compreende uma faixa de 800 quilômetros entre os estados do Espírito Santo e Santa Catarina, afastada de 100 a 300 quilômetros da costa.

A profundidade é um grande desafio, já que os reservatórios estão a mais de sete mil metros abaixo da superfície. A exploração vai começar na plataforma, onde o petróleo é processado e armazenado e de tempo em tempo o combustível é transferido para barcos menores, ditos aliviadores.

A plataforma utilizada para essa atividade ficará presa pelos cabos de ancoragem, que com 2.5 quilômetros de comprimento, são feitos de poliéster, pois se fossem feitos de aço, ficariam tão pesados que acabariam afundando a mesma.

Os Risers, traduzido livremente como elevadores, são dutos flexíveis que resistem a pressão e conduzem o petróleo até a superfície.

O conjunto de válvulas, chamado de árvore de natal, instalado na entrada de cada poço, a 2 mil metros de profundidade regula ao fluxo de petróleo enviado para plataforma. O poço depois de perfurado é revestido de um tubo de aço e reforçado com cimento. Sem esse reforço, o tubo poderia se romper devido à pressão.

Esse é o caminho percorrido e as ferramentas essenciais para a extração do petróleo do Pré-sal ser possível. A figura abaixo exemplifica

Figura 12: Camadas da Exploração



Fonte: www.super.abril.com.br

5.3 Crescimento do apoio marítimo devido ao pré-sal

Estima-se que a camada pré-sal contenha 1,6 trilhão de metros cúbicos de gás e óleo. Se confirmada essa expectativa, as jazidas de petróleo brasileiras passarão a figurar entre as maiores do mundo, atrás apenas das reservas de Arábia Saudita, Irã, Iraque, Kuwait e Emirados Árabes Unidos.

De acordo com a Empresa Petrobras, a produção de petróleo no Brasil cresceu à taxa de 5,1% a.a. e a participação da produção offshore passou de 83% para 89% da produção total

nacional no mesmo período. Desde 2003, a produção onshore vem sofrendo queda em termos absolutos.

Para os próximos anos, a produção offshore deverá incorporar novas plataformas em águas ultraprofundas. O plano de Expansão 2008-2012 da Petrobrás, sem ainda considerar as perspectivas de produção na área do pré-sal, estimava a produção de 2,4 milhões de barris/dia para 2012, ou seja, um crescimento de 30% no período. Para 2015, a previsão é de 4,2 milhões de barris/dia.

As primeiras estimativas para a área exploratória de Tupi, área de exploração do pré-sal, são da ordem de 5 a 8 bilhões de barris, ou seja, há possibilidade de incremento de cerca de 40% das reservas atuais. O teste de longa duração para o reservatório de Tupi está previsto para março de 2009 e a previsão de início das operações da unidade-piloto é para dezembro de 2010, com capacidade de 100 mil barris/dia. A entrada efetiva em produção dos campos de Tupi deve começar em 2013.

Ao lado de Tupi, há os reservatórios de Júpiter – com grande concentração de gás natural -, Carioca, Parati, Caramba e Bem-te-vi. As estimativas para essas áreas exploratórias, ainda em estágio muito preliminar, são também muito animadoras, podendo se situar entre 30 e 70 bilhões de barris, conforme informações veiculadas na imprensa.

Se essas possíveis descobertas forem confirmadas, é provável que haja uma demanda pela Petrobras de cerca de cinquenta plataformas marítimas, ou seja, metade do parque de plataformas atual de Petrobras. Portanto, além de ter que renovar a frota nacional, será preciso aumentar o parque de navios de apoio marítimo. Segundo a empresa, em função desses estudos, a frota irá aumentar em média duas embarcações por plataforma, gerando mais empregos na área.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como propósito apresentar a importância das embarcações de apoio offshore, pois sem esses navios não seria possível a retirada de nenhuma gota de óleo sequer das bacias sedimentares.

Através da apresentação de fatos históricos, foi explanada a evolução da exploração do petróleo nacional em terra e em alto mar, demonstrando que a atividade de apoio marítimo no Brasil está em constante evolução.

Sendo necessário também a apresentação dos tipos de embarcação de apoio, foram apresentadas os principais navios que realizam essa atividade, suas funções e suas características para melhor o entendimento desse meio.

Em suma, no seguimento desta monografia, foi apontado o crescimento das atividades de apoio marítimo no Brasil desde o primeiro indício na história até os dias de hoje em um processo evolutivo, assim como as perspectivas futuras deste setor no contexto nacional.

O apoio marítimo é uma atividade em franco crescimento, e em evidente ascensão, que tende a gerar cada vez mais empregos no país, principalmente após a descoberta de petróleo no pré-sal. Se for concretizada a exploração de grande quantidade de óleo nessa camada, um novo leque de opções será aberto, muito irá influenciar a economia do país e alavancar o mercado de apoio marítimo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SILVEIRA, Marcos machado da. **Introdução ao apoio marítimo**. Livro. Edição do autor. Rio de Janeiro, 2013.
- MATHEDI, Octávio. **Embarcações de apoio de Petróleo e Gás**. Apostila arquivada na Universidade São Paulo (USP). Santos, 2010
- ALKIMIM, Viviane Alonso. **O Histórico da Extração e Exploração do Petróleo no Brasil e o Novo Marco Regulatório do Pré-Sal**. Série Aperfeiçoamento de Magistrados. Rio de Janeiro, 2011
- COSTA, Ricardo Cunha da, PIRES, Victor Hugo, LIMA, Guilherme Penin Santos de. **Mercado de embarcações de apoio marítimo às plataformas de petróleo: oportunidades e desafios**. Arquivo Setorial BNDES. Rio de Janeiro, 2008
- Evolução da Frota de Apoio Marítimo**. Publicação ABEAM. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.abeam.org.br/upload/navalshore.pdf>> Acesso em: 01 de agosto. 2014.
- Histórico da atividade de Apoio Marítimo no Brasil**. Publicação ABEAM. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.abeam.org.br/upload/antaq_2010.pdf> Acesso em: 31 de julho. 2014.
- Tipos de Embarcações de Apoio Marítimo Offshore**. Disponível em: <http://www.sobena.org.br/downloads/diciona_naval/Tipos%20de%20embarcacoes.pdf> Acesso em: 17 de junho. 2014.
- Embarcações tipo PSV**. Produção Acadêmica. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/2012/Alexandre_e_Carolina/relat1/Frame_Relat1.htm> Acesso em: 16 de junho. 2014.
- Embarcações tipo Line Handling**. Produção Acadêmica. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/2011/Alexandra%20e%20Luany/relat1/Relat1_AL_REV2_0507.htm> Acesso em: 16 de junho. 2014.
- Embarcação tipo PSV**. Trabalho de Conclusão de Curso. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.uezo.rj.gov.br/tccs/capi/aluizio-loureiro-nalise-geral-de-um-PSV.pdf>> Acesso em: 16 de junho. 2014.
- Pesquisa Sísmica dos poços de Petróleo**. Publicação. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://petroleo21.blogspot.com.br/2013/09/pesquisa-sismica-dos-pocos-de-petroleo.html>> Acesso em: 19 de junho. 2014.

Navios sísmicos. Publicação. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:

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

Acesso em: 15 de junho. 2014.

Multi-Purpose Supply Vessel. Produção Acadêmica. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em:

<http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/atuais/DanielW+LeandroTrov/Relat1/01_introducao.htm> Acesso em: 17 de junho. 2014.

Embarcação de Pesquisas Sísmicas. Produção Acadêmica. Rio de Janeiro, 2008. Disponível

em:<http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/2008/Renata+MarcusV/Relat1/Relat1.htm> Acesso em: 15 de junho. 2014

Lei Nº 9.432. Brasília, 1997. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19432.htm> Acesso em: 2 de agosto. 2014.

O apoio marítimo no Brasil. Publicação ABEAM. Disponível em:

<<http://www.abeam.org.br/historico.php>> Acesso em: 30 de julho. de 2014.

ABEAM. **A Navegação de Apoio Marítimo no Brasil - Histórico e Evolução.** Edição

própria. Rio de Janeiro, 1989. Disponível em: <<http://www.abeam.org.br/Estudo2005Port/HistoriaDoApoioMaritimoNoBrasil.pdf>> Acesso em: 8 de agosto. De 2014