

**CENTRO DE INSTRUÇÃO  
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA  
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA  
MARINHA MERCANTE - EFOMM**

**O CRESCIMENTO DAS ATIVIDADES DE APOIO MARÍTIMO  
NO BRASIL**

**Por: Samuel Lisbôa Da Silva**

**Orientador  
Pedagoga Teresa  
Rio de Janeiro  
2012**

**CENTRO DE INSTRUÇÃO  
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA  
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA  
MARINHA MERCANTE - EFOMM**

**O CRESCIMENTO DAS ATIVIDADES DE APOIO MARÍTIMO  
NO BRASIL**

Apresentação de monografia ao Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como condição prévia para a conclusão do Curso de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Máquinas (FOMQ) da Marinha Mercante.

Por: Samuel Lisbôa Da Silva

**CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA**  
**CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA MARINHA MERCANTE - EFOMM**

**AVALIAÇÃO**

PROFESSOR ORIENTADOR (trabalho escrito): \_\_\_\_\_

NOTA - \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA (apresentação oral):

\_\_\_\_\_  
Prof. (nome e titulação)

\_\_\_\_\_  
Prof. (nome e titulação)

\_\_\_\_\_  
Prof. (nome e titulação)

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

DATA: \_\_\_\_\_

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

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais e aos meus familiares que sempre me apoiaram nos momentos mais difíceis da minha trajetória, a minha noiva , e as mestres que tiveram paciência para instruir e ensinar .

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que me criou e me deu a oportunidade de estudar nesta escola e realizou meu desejo de me formar. Aos meus pais agradeço o amor, o sustento do dia a dia e o apoio constante que nunca me negaram. Agradeço a minha noiva por estar comigo em todos os momentos difíceis dessa caminhada e também por sorrir comigo nos momentos de felicidade.

## RESUMO

O presente trabalho pretende expor o crescimento das atividades de apoio marítimo desde as primeiras descobertas de jazidas de petróleo em águas brasileiras até os dias atuais, e o grande salto econômico dado com a possibilidade de extração de petróleo e gás nas camadas de pré-sal.

Também serão apresentados os tipos de embarcações utilizadas nas atividades de apoio marítimo assim como as legislações que estão sujeitas.

Por fim, descreve as perspectivas futuras e as conseqüências diretas dessa atividade para o desenvolvimento do país.

Palavras-chaves: apoio marítimo, pré-sal, petróleo e gás.

## **ABSTRACT**

This paper aims to expose the growth of offshore support activities from the earliest discoveries of oil in Brazilian waters until today, and the great economic leap given the possibility of extracting oil and gas in pre-salt layers.

Also presented are the types of vessels used in the offshore support activities as well as the laws that are subject.

Finally, it describes the future prospects and the direct consequences of this activity for the country's development.

**Keywords:** marine support, pre-salt oil and gas.

## LISTA DE FIGURAS

Nº.	TÍTULO	PÁGINA
1-	Crescimento da frota offshore _____	13
2-	Tipos de Plataformas _____	16
3-	Plataforma auto-elevável _____	16
4-	Plataforma fixa _____	17
5-	Plataforma semi-submersível _____	18
6-	Navio Sonda _____	18
7-	Produção offshore _____	20
8-	Supply Vessel _____	24
9-	Plataform Supply Vessel _____	25
10-	Anchor Handling and Towing Supply _____	26
11-	Oil Spill Response Vessel _____	26
12-	Line Handling _____	27
13-	Diving Support Vessel _____	28
14-	Crewboat _____	28
15-	Multipurpose Supply Vessel _____	28
16-	Utility _____	29
17-	RSV-ROV Support Vessel _____	30
18-	Well Stimulation Vessel _____	30

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 - A atividade de apoio marítimo	12
1.1 - Histórico	12
1.2 - Desenvolvimento da frota de apoio marítimo.	12
2 - A atividade offshore	14
2.1 - Logística de apoio offshore	14
2.2 - Exploração.	14
2.3- Perfuração.	15
2.3.1 - Auto eleváveis.	16
2.3.2 - Plataformas fixas.	17
2.3.3 - Semi-submersíveis .	17
2.3.4 - Navios-Sonda.	18
2.4 - Produção.	19
3- A camada de pré-sal e o petróleo brasileiro.	21
3.1 - A descoberta.	21
3.2- Principais reservas.	22
3.3-Perspectivas futuras.	22
4-Embarcações utilizadas no apoio marítimo.	24
4.1- Tipos de embarcações.	24
4.1.1-Supridor.	24
4.1.2- PSV.	25
4.1.3- AHTS.	25
4.1.4- OSRV.	26
4.1.5- LH.	27
4.1.6-DSV.	27
4.1.7-Crewboat-	28
4.1.8-MPSV.	28

4.1.9-UT.	28
4.1.10- RSV-ROV.	29
4.1.11-WSV.	29
5-Associação brasileira das empresas de apoio marítimo	31
5.1- A ABEAM	31
6- Regulamentação Aplicável a Navegação de Apoio Marítimo no Brasil	33
7-Perspectivas futuras e conseqüências diretas.	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

## INTRODUÇÃO

Quando falamos sobre petróleo, muitas pessoas têm a errônea impressão que essa substância somente apareceu na história com advento da Revolução Industrial. Contudo, desde a Antiguidade, temos relatos que nos contam sobre a existência desse material em algumas civilizações. Os egípcios utilizavam esse material para embalsamar os seus mortos, já entre os povos pré-colombianos esse mesmo produto era pioneiramente empregado na pavimentação de estradas.

Podemos dizer que a História do Petróleo no Brasil teve início em 1892. Neste ano, o fazendeiro Eugênio Ferreira de Camargo perfurou o primeiro poço em busca de petróleo em sua fazenda na cidade de Bofete (interior do estado de São Paulo). Porém, o poço de 488 metros de profundidade teve como resultado apenas água sulfurosa. Foi a primeira tentativa de se encontrar petróleo em território brasileiro.

Em 1938 foi criado o Conselho Nacional de Petróleo, mas foi somente em 1939, no bairro de Lobato (Salvador-BA) que foi descoberta a primeira jazida de petróleo explorável comercialmente. A partir de então, começou-se uma incessante busca por petróleo em nosso território.

Em 1953 foi criada a Petrobras pelo então presidente Getúlio Vargas tendo como principal objetivo a exploração petrolífera no Brasil impulsionado pela campanha popular de 1946, cujo slogan era o “petróleo é nosso”. Um marco na história da Petrobras foi a decisão de explorar petróleo no mar. Em 1968, a companhia iniciou as atividades de prospecção offshore. No ano seguinte, era descoberto o campo de Guaricema, em Sergipe.

Entretanto, foi em Campos, no litoral fluminense, que a Petrobras encontrou a bacia que se tornou a maior produtora de petróleo do país. O campo inicial foi o de Garoupa, em 1974, seguido pelos campos gigantes de Marlim, Albacora, Barracuda e Roncador.

Dos poços iniciais às verdadeiras ilhas de aço que procuram petróleo no fundo do mar, a Petrobras desenvolveu tecnologia de exploração em águas profundas e ultra-profundas – O Brasil está entre os poucos países que dominam todo o ciclo de perfuração submarina em campos situados a mais de dois mil metros de profundidade.

# **CAPÍTULO I**

## **A atividade de apoio Marítimo no Brasil**

### **1.1 – Histórico**

A navegação de apoio marítimo é definida pela Lei 9.432, de 1997, art. 2º, VIII, como aquela “... 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”.

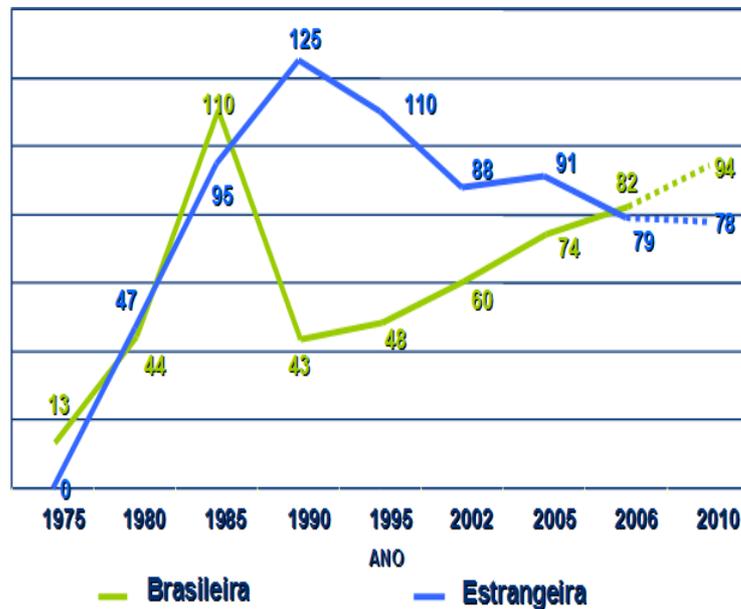
A atividade teve início no Brasil no final da década de 60, quando do início da exploração de petróleo pela Petrobras na plataforma continental e era realizada por armadores estrangeiros.

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, no litoral sergipano, confirmou-se a presença de hidrocarbonetos na plataforma continental, revelaram-se os segredos da geologia rumo as novas e grandes reservas de petróleo e gás .

### **1.2 Desenvolvimento da frota de apoio marítimo**

Os sucessivos avanços tecnológicos obtidos pela Petrobras para a exploração de petróleo em águas profundas tornaram necessária a expansão e modernização da frota de apoio às plataformas e embarcações voltadas à exploração de hidrocarbonetos. O grande passo foi dado em 1968, quando os geólogos da Petrobrás, através de levantamentos sísmicos e estudos, descobriram petróleo numa lâmina de água de cerca de trinta metros, na costa do estado de Sergipe. Essa descoberta representou um marco na história da emancipação econômica brasileira, pois, a partir daí, vislumbrou-se a possibilidade de tornar o país auto-suficiente em petróleo. A partir de 1977 – com a promulgação da Lei nº 9432/97 que regulamenta o transporte aquaviário, as empresas brasileiras de Apoio Marítimo, através da Associação Brasileira de Empresas de Apoio Marítimo (ABEAM), criaram um programa de modernização da frota, mediante a construção local de embarcações apropriadas à operação em águas profundas e ultra-profundas.

O sucesso obtido na busca do petróleo na costa brasileira, após 1968, promoveu a ampliação do número de embarcações utilizadas no apoio marítimo, atingindo um total de 44 embarcações no ano de 1981. Nos anos 70, os investimentos voltados para a prospecção de jazidas em alto mar com o objetivo de incremento da produção petrolífera induziram a entrada em operação das primeiras empresas brasileiras de navegação e embarcações de bandeira nacional na atividade de apoio marítimo. Nesse período e na década de 80, o governo federal estabeleceu políticas voltadas para o fortalecimento da frota de apoio marítimo de bandeira nacional, bem como da atividade de construção naval.



**FIGURA 1**

## Capítulo II

### A atividade offshore

#### 2.1- Logística de apoio offshore

A expressão “apoio logístico” consiste na chegada de mercadorias e suprimentos no menor tempo possível e com os custos mais baixos possíveis. A atividade offshore, como é uma atividade que envolve uma grande demanda de unidades de apoio necessitando de grandes investimentos, utiliza, portanto, o mesmo conceito explicado acima. Uma cadeia logística importante nos dias de hoje é a de suprimento de petróleo, processo físico que une mercado, refinarias, negociantes e produtores e é visto como um difícil e complexo comércio de transporte e estocagem. A logística do petróleo tem um tremendo impacto na economia mundial e é crítica em períodos de crise.

A logística vem ganhando um espaço cada vez mais relevante na indústria offshore e emprega apenas na região Sul-Sudeste, mais de seis mil profissionais. Para o secretário executivo do Instituto Brasileiro do Petróleo (SINDMAR, 2005), Álvaro Teixeira, a logística nesse setor adquiriu papel relevante na indústria de petróleo a partir do desenvolvimento de novas técnicas de operação e gestão. Uma base de logística offshore presta todo o tipo de apoio às operações nas plataformas marítimas, como suprimento de fluídos de perfuração, cimento, tubos, combustível, água e alimentos para a tripulação. As plataformas têm todas as demandas de uma pequena cidade isolada no meio do mar.

O crescimento da produção offshore de petróleo e a tendência de exploração em águas profundas têm influenciado diretamente o mercado de embarcações de apoio. Impulsionado pelo aumento da exploração e produção offshore, o mercado de embarcações de apoio passa por um processo de crescimento da demanda global. O resultado foi o aumento no valor da diária, que alcançou níveis recordes em 2006, e que se mantém em níveis elevados, especialmente para os barcos maiores e mais potentes.

## **2.2- Exploração**

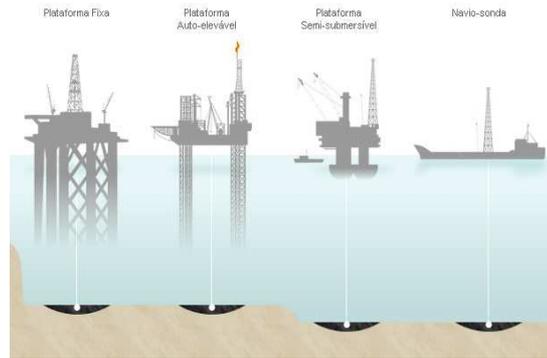
A exploração de petróleo no mar tem um desdobramento lógico similar ao da exploração em terra. Porém, além da especial logística exigida, o trabalho no mar está sempre em busca de novas tecnologias e modernos meios de transporte, visando atender a desafios cada vez mais complexos. Essa exploração tem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

## **2.3- Perfuração**

Na atividade de perfuração operam, em mar aberto, sondas modulares ou convencionais instaladas em plataformas auto-eleváveis, semi-submersíveis, navios-sonda e plataformas fixas. Essas unidades são apoiadas, ao longo da costa brasileira, por embarcações nacionais complementadas por embarcações de bandeiras estrangeira. A perfuração é a segunda fase na busca do petróleo, onde ocorre em locais previamente determinados pelas pesquisas Geológicas e Geofísicas. Assim que o poço é localizado, sua perfuração é realizada por meio de sondas (ou torre de perfuração) que é o equipamento utilizado para perfurar poços.

Existem dois tipos de plataformas de perfuração marítima. As que têm o BOP (preventor de explosão) à superfície e nas quais se incluem as fixas, auto-eleváveis, submersíveis e tension leg. E as que possuem o BOP no fundo do mar e nas quais se incluem as flutuantes como o semi-submersível e o navio sonda.



**FIGURA 2**

### **2.3.1- Auto-eleváveis**

Desde que a primeira plataforma auto elevatória, ou auto elevável (Jack-up) foi construída em 1954, elas tornaram-se o tipo mais comum de plataforma para explorar, perfurar e desenvolver campos de petróleo. Hoje existem centenas de Jack-ups operando ao redor do mundo realizando as operações de perfuração e workover em praticamente todos os ambientes. A premissa de um equipamento Jack-up é que é auto-elevatório, aqui, as pernas estão estacionados no fundo do oceano enquanto os equipamentos de perfuração ficam suspensos acima da linha d'água. As plataformas auto-eleváveis são dotadas de três ou mais pernas com até 150 metros de comprimento. Essas pernas se movimentam verticalmente através do casco.

Terminada a perfuração, as pernas são suspensas e a plataforma está pronta para ser rebocada. Servem tanto para produção quanto para a perfuração, tendo esta maior numero.



**FIGURA 3**

### 2.3.2– Plataforma Fixa

Destinam-se às águas rasas (até 200 m). Foram as primeiras unidades de produção utilizadas no mundo, nos campos localizados em lâminas d'água de até 400 m. Exatamente porque as primeiras descobertas no mar foram em profundidades menores. Geralmente as plataformas fixas são constituídas de estruturas modulares de aço, instaladas no local de operação, com estacas cravadas no fundo do mar.

Foram as primeiras plataformas offshore a serem desenvolvidas e as mais comumente utilizadas. Porém a principal limitação desse tipo de unidade é a lamina d'água a ser instalada, uma vez que em águas mais profundas a instabilidade aumenta, fazendo com que a base desse tipo de plataforma tenha que ser muito grande, e é inviável a quantidade de aço empregada para construção desse tipo de projeto. Os poços de petróleo a serem explorados hoje estão há mais de 4000 metros e nessa profundidade são usadas as plataformas flutuantes.



**FIGURA 4**

### 2.3.3- Semi-submersíveis

Esse tipo de plataforma se apóia em flutuadores submarinos, cuja profundidade pode ser alterada através do bombeio de água para dentro ou para fora dos tanques de lastro. Isso permite que os flutuadores fiquem posicionados sempre abaixo da zona de ação das ondas. As plataformas de perfuração são as mais comuns. De 100 metros de profundidade em diante, existem em maior número no Brasil.

Sendo semi-submersível, a plataforma oferece uma estabilidade excepcional para as operações de perfuração. Além de ameaças climáticas ocasionais, como tempestades,

ciclones ou furacões, alguns locais de perfuração, principalmente em águas mais profundas, estão num mar constantemente agitado.

Sendo capazes de perfurar em águas mais profundas e mais agitadas, as semi-submersíveis abriram um novo filão para as operações de exploração e desenvolvimento de campos de petróleo. Podem ficar ancoradas ou em posicionamento dinâmico.



**FIGURA 5**

#### **2.2.4- Navios-sonda**

As primeiras Unidades de Perfuração Marítima (UPM) eram simplesmente sondas terrestres montadas sobre uma estrutura para perfurar em águas rasas.



**FIGURA 6**

Eram empregadas as mesmas técnicas utilizadas em terra, que funcionaram com sucesso por algum tempo. Mas a necessidade de se perfurar em águas mais profundas fez

surgir novos tipos de equipamentos e técnicas especiais orientadas especificamente à perfuração marítima. O sistema de perfuração marítima, offshore, segue os mesmos moldes da terrestre, contudo, as sondas marítimas diferem entre si por se adequarem às diferentes profundidades em que atuam.

Os navios-sonda são navios 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, na qual os componentes são montados para a realização da operação.

## **2.4- 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 antecipados, ou mais recentemente, denominado sistema flutuante de produção (S.F.P).

O processo de produção é idêntico em terra e nas plataformas no mar. Depois que um poço perfurado descobre petróleo, começa a fase de avaliação da descoberta, com objetivo de definir se é ou não um reservatório com volumes comercialmente recuperáveis. Este processo envolve testes de produção do poço descobridor, perfuração de novos poços de delimitação da jazida e análises de informações geológicas e geofísicas da área. Declarada a capacidade comercial do reservatório, é realizado o projeto de desenvolvimento da produção que envolve a definição de quantas plataformas serão necessárias e quantos poços precisam ser perfurados para drenar da melhor forma possível o petróleo e o gás descobertos. Para produzir, cada poço precisa ser preparado. São introduzidos tubos de aço, revestidos com cimento, cuja finalidade é evitar o desmoronamento das paredes e a entrada de materiais indesejáveis.

Para a produção de petróleo no mar são utilizadas plataformas cujos tipos, dimensões e sofisticação variam de acordo com a profundidade da água, a vazão dos poços, as características locais do oceano, a distância do litoral, etc. As plataformas de exploração e produção constituem verdadeiras ilhas artificiais de trabalho e tecnologia. O Brasil, através da Petrobras, em parceria com empresas privadas e centros de tecnologia, domina todo o processo de construtivo de plataformas de vários tipos, desde o projeto básico até às operações de instalação nas mais severas condições oceanográficas.

À medida que o tempo vai passando, novos poços vão sendo descobertos, aumentando a demanda dos sistemas de produção. Portanto, em consequência deste panorama, o número de embarcações utilizadas no apoio marítimo vem aumentando, para dar suporte às diversas fainas marítimas envolvidas na busca pelo ouro negro. Essas embarcações dão suportes que vão desde o monitoramento de linhas submersas, através de mini-submarinos não tripulados, e a estimulação de poços por fraturamento hidráulico, até as mais básicas, como reboque e faina de manuseio de âncoras.



**FIGURA 7**

## CAPÍTULO III

### CAMADA PRÉ-SAL E O PETRÓLEO BRASILEIRO

#### 3.1 – A descoberta

Em 2007, a Petrobras anunciou ter extraído petróleo de boa qualidade a 180 quilômetros da costa e 7 mil metros de profundidade, logo abaixo uma espessa camada de sal. As estimativas iniciais, de 40 bilhões a 80 bilhões de barris, puseram o Brasil diante da perspectiva de se tornar um grande exportador mundial.

Pré-sal é o nome dado às reservas de hidrocarbonetos em rochas calcárias que se localizam abaixo de camadas de sal. A camada pré-sal é um gigantesco reservatório de petróleo e gás natural, localizado nas Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo (região litorânea entre os estados de Santa Catarina e o Espírito Santo). Estas reservas estão localizadas abaixo da camada de sal (que podem ter até 2 km de espessura). Portanto, se localizam de 5 a 7 mil metros abaixo do nível do mar.

Ela surgiu a partir de um riquíssimo depósito de matéria orgânica que, ao longo de milhões de anos, foi prensado por grossas camadas de rocha e sal, transformando-se em petróleo. O estrato do pré-sal está a cerca de 7 mil metros de profundidade, ocupando uma faixa de 800 quilômetros do litoral brasileiro que se estende de Santa Catarina ao Espírito Santo. Estima-se que lá estejam guardados cerca de 80 bilhões de barris de petróleo e gás, o que deixa o Brasil na privilegiada posição de um dos maiores detentores de reservas no mundo, atrás apenas de países do Oriente médio como Arábia Saudita e Kuwait .

Em 2008 a Petrobras confirmou a descoberta de óleo leve na camada sub-sal e extraiu pela primeira vez petróleo do pré-sal. Em setembro de 2008, a Petrobras começou a prospectar petróleo da camada pré-sal em quantidade reduzida. O objetivo da empresa é desenvolver novas tecnologias que possibilitem maior rentabilidade, principalmente nas áreas mais profundas. Um problema a ser enfrentado pelo país diz respeito ao ritmo de extração de petróleo e o destino desta riqueza. Se o Brasil extrair todo o petróleo muito rapidamente, este pode se esgotar em apenas uma geração. Se o país se tornar um grande exportador de petróleo bruto, isto pode provocar a sobrevalorização do câmbio, dificultando as exportações e facilitando as importações; fenômeno conhecido como "mal holandês", que pode resultar no enfraquecimento de outros setores produtivos como a indústria e agricultura. Em agosto de

2011 a Petrobras iniciou uma experiência pioneira de captura e armazenamento de carbono em águas profundas, que consiste em absorver grandes quantidades de CO<sub>2</sub> existentes no pré-sal.

### **3.2- Principais reservas**

O campo de Tupi, localizado na bacia de Santos, foi o primeiro a ter petróleo extraído da camada pré-sal, a Petrobras e governo estimam as reservas entre 5 e 8 bi de bbl, mas a sócia britânica BG Group e a portuguesa Galp, respectivamente com 25% e 10% do projeto, prevêem reservas de 12 a 30 bi de bbl. Ou seja, existe uma grande diferença entre as estimativas, em que só pesquisas aprofundadas ao longo do tempo poderão esclarecer a real capacidade do campo. Aos poucos a extração nos campos do Pré-sal tem aumentado. Em Tupi, está em operação um projeto-piloto que utiliza o FPSO denominada Angra dos Reis, com capacidade para produzir diariamente até 100 mil barris de óleo e 4 milhões de m<sup>3</sup> de gás. Trata-se da primeira plataforma de produção programada para operar em escala comercial naquela área. Atualmente, o navio-plataforma ancorado a cerca de 300 km da costa produz em torno de 25 mil barris de óleo por dia. Vários campos e poços de petróleo e gás natural já foram descobertos na camada pré-sal, entre eles estão o Guará, Bem te vi, Carioca, Júpiter e Iara. Tupi é o principal campo de petróleo descoberto, tem uma reserva estimada pela Petrobras entre 5 bilhões e 8 bilhões de barris de petróleo, sendo considerado uma das maiores descobertas do mundo dos últimos sete anos.

De acordo com a atual Lei do Petróleo, as áreas de exploração serão leiloadas entre diversas empresas nacionais e estrangeiras. As que derem o maior lance poderão procurar óleo por tempo determinado.

### **3.3- Perspectivas futuras**

E a perspectiva futura se mostra de novo promissora: a previsão é que os campos do pré-sal estejam produzindo, a partir de 2017, mais de um milhão e 300 mil barris de petróleo por dia. Esse número corresponde a quase 70% do que a Petrobras produz por dia, hoje, no Brasil. Com o aumento significativo da produção de petróleo e gás da Petrobras, os benefícios para o nosso país são diretos: mais empregos, investimento em pesquisa e tecnologia, modernização das refinarias, fortalecimento da indústria naval e de bens e serviços para a área de petróleo, construção de novas plataformas, incremento da malha de gasodutos e

crescimento da petroquímica. Um país mais rico e desenvolvido, com um futuro cheio de possibilidades, é tudo o que cada um de nós quer. E se são muitos os desafios que o Brasil tem pela frente, não vai faltar energia para vencer cada um deles.

## CÁPITULO IV

### Embarcações utilizadas no apoio marítimo

#### 4.1- Tipos de embarcações

Com o passar dos anos, o apoio marítimo deixou de ser apenas “apoio”, ou seja, apenas embarcações destinadas ao transporte de pessoal e material. Passou a possuir arranjo específico, de acordo com o crescimento da atividade offshore. O apoio marítimo consiste, hoje em dia, numa gama de atividades que vão desde o reboque e o manuseio de âncoras até a estimulação de poços de petróleo, necessitando de uma variedade de navios.

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

As embarcações offshore são classificadas pelos sistemas que são instalados no convés. A seguir, são apresentados alguns tipos de embarcação:

##### 4.1.1-Supridor: SV (Supply Vessel)

É uma embarcação, geralmente rebocador, que é destinada a transportar materiais a granel, líquido ou sólidos, para suprir as unidades offshore. Tem potência de 2.400HP e capacidade de carga de 1.5000TPB. É uma embarcação multifuncional.



FIGURA 8

#### **4.1.2- Navio de apoio à plataforma: PSV (Plataform Supply Vessel)**

Sua principal função é transportar materiais como cimento, tubos, lama, salmoura, água doce, óleo, granéis e até comida .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 do convés.



**FIGURA 9**

Hoje em dia já contam com o sistema DP (Dinamic Position) aumentando sua capacidade de manobra. Possui potência a partir de 3.000 HP, capacidade de carga a partir de 2.000 TPB. Possui impelidores laterais (BHP).

#### **4.1.3- Navios de reboque e manuseio de âncoras: AHTS (Anchor Handling and Towing Supply)**

É um navio rebocador de apoio e manuseio de âncoras, reboque e suprimento a plataformas de petróleo. Este tipo de embarcação geralmente define navios de maior porte, com maior potência de motor.

Suas principais tarefas são: reboque, ancoragem e instalação 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 ou como navios de Emergência de Recuperação (Emergency Rescue and Recovery Vessels ou ERRVs). E podem realizar funções de apoio, mas com espaço mais limitado que em PSVs normais. Possuem potência a partir de 3.000 a 16.000 HP e capacidade de carga de 2.000 TPB.



**FIGURA 10**

#### **4.1.4- Combate a derramamento de óleo: OSRV (Oil Spill Response Vessel)**

Este tipo de navio possui as características necessárias a dar uma resposta rápida no caso de algum acidente com derramamento de óleo no mar mitigando seus efeitos e para atuar na prevenção destes acidentes, contribuindo assim para a preservação do meio ambiente. Possui em sua palamenta barreira de contenção (Borum) e bomba específica para o recolhimento e tanques para segregação do óleo e rede específica com braço mecânico para recolhimento de naufragos. A capacidade de combater o derramamento pode ser criada num PSV ou AHTS.



**FIGURA 11**

#### **4.1.5-Manuseio de Espias:LH(LINE HANDLING)**

Navio usado nas operações de transporte ou ancoragem das plataformas, transportando os cabos entre a plataforma e o rebocador. ou até a bóia para conexão com cabos da âncora. Embarcações de 1.200 a 1.500 HP e 500 TPB.



**FIGURA 12**

#### **4.1.6- Embarcações de apoio ao mergulho: DSV (DIVING SUPPORT VESSEL)**

São embarcações de apoio às operações de mergulho de “superfície” ou saturado, dotados de vários equipamentos especiais (sino de mergulho, câmaras de saturação, guinchos especiais etc). Esse tipo de embarcação é dotada de todo o equipamento necessário ao apoio, preparação, lançamento e a recuperação das equipes de mergulho quando em serviço de reparos ou inspeção de linhas submarinas. Possuem grande deslocamento, grandes acomodações e compartimentos necessários às equipes de mergulho, tripulação e técnicos.

Este tipo de embarcação possui recursos de manobras de última geração para manter sua posição, enquanto os mergulhadores ou veículos de operação por controle remoto estiverem operando. São dotadas de Heliporto.



**FIGURA 13**

#### **4.1.7-Crewboat (Transporte de passageiros)**

São embarcações de grandes velocidades que tem por finalidade fazer a troca de turma dos tripulantes das plataformas.



**FIGURA 14**

#### **4.1.8-Navio de Múltiplo Propósito: MPSV (Multipurpose Supply Vessel)**

Navio multitarefa, suprimento (cimento, tubos, lama, salmoura, água doce, óleo e granéis) e manuseio de âncoras .



#### **4.1.9-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 16**

#### **4.1.10-Suporte às Operações de ROV – Veículo de Operação Remota (RSV-ROV Support Vessel)**

Primeiramente devemos definir o que vem a ser um ROV. Podemos dizer que são equipamentos não-tripulados que possuem controle à distância. Na engenharia naval e offshore, os ROV (Remotely Operated Vehicle) são usados para atingir profundidades em que o ser humano não pode sobreviver devido às condições de temperatura e pressão.



**FIGURA 17**

São embarcações equipadas com sistemas de posicionamento dinâmico, além de outras instalações utilizadas nas operações com veículo de operação remota.

#### **4.1.11-Navio de Estimulação de Poços de Petróleo: WSV (Well Stimulation Vessel)**

É uma embarcação que possui, no convés, uma planta de estimulação. Geralmente, alguns navios utilizam o convés protegido contra o tempo, permanecendo exposto somente

quando houver embarque de pessoal e material. Essa embarcação tem capacidade de realizar manobras com rebocadores de alto-mar e equipamentos capazes de, através de bombas de altíssima pressão, executar serviços nos poços de petróleo.



**FIGURA 18**

## Capítulo V

### Associação brasileira das empresas de apoio marítimo

#### 5.1-A ABEAM

A associação brasileira das empresas de apoio marítimo tem como maior finalidade contribuir para o desenvolvimento brasileiro do setor de Apoio Marítimo as atividade de produção e exploração de hidrocarbonetos e minerais na plataforma continental brasileira.

Fundada em 4 de abril de 1977 a associação foi criada em período de grande expansão da frota de apoio marítimo e grande crescimento das empresas de exploração , com a finalidade de ajudar e representar as empresas brasileiras .

Suas responsabilidades já estão pré-definidas:

**a)** Representar as empresas associadas e atuar em todos os assuntos que digam respeito, ainda que indiretamente, ao setor de Apoio Marítimo às atividades de exploração e produção de hidrocarbonetos e minerais na plataforma submarina do Brasil;

**b)** Promover estudos de interesse geral relativos à exploração e produção de hidrocarbonetos e minerais no mar;

**c)** Colaborar com os órgãos do Governo na elaboração e execução da política de desenvolvimento da navegação nacional de apoio às empresas de exploração e produção de hidrocarbonetos e minerais na plataforma submarina do Brasil;

**d)** Colaborar com órgãos de classe e entidades oficiais ou particulares que, direta ou indiretamente, estejam ligados ou se relacionem com as atividades de exploração e produção de hidrocarbonetos e minerais na plataforma submarina do Brasil;

**e)** Defender as empresas associadas em seus interesses específicos, desde que estes não venham a conflitar com os propósitos maiores da própria Associação;

**f)** Divulgar literatura técnico-científica e promover entre sócios difusão sobre as atividades de Apoio Marítimo à exploração e produção de hidrocarbonetos e minerais na plataforma submarina do Brasil: e

**g)** Colaborar com os órgãos do Governo e entidades para a formação e o aperfeiçoamento de técnicos e de mão de obra especializada nas atividades de Apoio

Marítimo à exploração e produção de hidrocarbonetos e minerais na plataforma submarina do Brasil.

Atualmente a ABEAM é presidida por Ronaldo Mattos de Oliveira Lima (CBO) e tem cerca de 32 empresas associadas destacando-se OSM do Brasil Gerenciamento de Operações Marítimas Ltda. e Maersk Brasil Brasmar Ltda.

## **CAPÍTULO VI**

### **Regulamentação Aplicável a Navegação de Apoio Marítimo no Brasil**

Com intuito da prevenção de acidentes, preservação do meio ambiente e vida humana no mar, e devido ao aumento da atividade de apoio marítimo, surgiu a necessidade da implantação de leis nacionais e internacionais para a exploração em águas brasileiras. Portanto, abordaremos as principais leis aplicáveis ao apoio marítimo no Brasil:

#### 1-Lei 9537 - LESTA (Lei Especial de Segurança do Transporte Aquaviário)

A LESTA é uma lei de 11 de dezembro de 1997, que trata da segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição brasileira e dá outras providências e foi regulamentada pelo decreto 2596 de 18 de maio de 1998, conhecido como RLESTA. É dividida em seis capítulos e neles constam: disposições gerais, tais como definições de termos perante a lei, atribuições da autoridade marítima (no Brasil, é o Comandante da Marinha), deveres do comandante do navio a bordo, especificações sobre o serviço de praticagem, medidas administrativas que a autoridade marítima pode tomar e penalidades para qualquer tipo de infração contra as NORMAM (Normas da Autoridade Marítima).

#### 2-Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto. (NORMAM 01).

Por meio da NORMAM a Autoridade Marítima exerce suas atribuições. Existem 22 NORMAMs na legislação brasileira, sendo que é através da NORMAM 01, que o representante da autoridade marítima brasileira (Diretoria de Portos e Costas), estabelece regras para as embarcações utilizadas no apoio marítimo e as que operam em mar aberto.

A NORMAM 01 é dividida em 16 capítulos que trata de vários assuntos como estabelecimento das Tripulações de Segurança das Embarcações; Construção, alteração, reclassificação e regularização de embarcações; Transporte de Cargas; Determinação da Arqueação, Deslocamento, porte bruto, etc.

### 3- Lei 9966 de 28 de Abril de 2000 (Lei do Óleo)

Descreve sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas jurisdicionais brasileiras. Segundo a lei do Óleo, as plataformas e os navios com arqueação bruta superior a cinquenta e que transportam óleo ou o utilizam na sua movimentação, ou operação, têm que portar um livro de registro de óleo (Oil Register Book), onde serão anotadas quaisquer movimentações de óleo, lastro e misturas oleosas. Este livro poderá ser requisitado pela autoridade marítima ou por um órgão ambiental competente, numa inspeção.

### 4-Convenção SOLAS (Safety of Life At Sea)

A convenção SOLAS( Safety of Life at Sea) que significa, convenção internacional para a salvaguarda da vida humana no mar é o mais importante documento sobre a segurança da vida humana. É a convenção que tem a finalidade de especificar parâmetros mínimos de segurança para a construção, operação de navios, equipamentos de combate a incêndio e segurança da navegação. Os capítulos mais importantes são:

O capítulo II-1, que trata de parâmetros para a estabilidade, máquinas e instalações elétricas. O capítulo II-2 também é de grande relevância, indicando como proceder em caso de incêndio e como combatê-lo utilizando os meios existentes a bordo.

Após os atentados de 11 de setembro, o mundo percebeu que qualquer construção poderia vir a se tornar alvo de atentados terroristas. Por exemplo: Navios mercantes, Barcos utilizados no apoio marítimo e as plataformas de petróleo. Todos são alvos em potencial. Percebendo este perigo, a Organização Marítima Internacional criou o ISPS code (International Ship and Port Facilities Security Code), que trata da segurança de fora para dentro. Este código foi adicionado ao capítulo XI desta convenção.

## Capítulo VII

### Perspectivas futuras e conseqüências diretas

A perspectiva global para o mercado de embarcações de apoio é bastante favorável, principalmente no caso do Brasil, tendo em vista que o país é uma das mais importantes fronteiras de exploração offshore de petróleo em águas ultra profundas e distantes da costa. Segundo dados da Petrobras, sua produção de petróleo deverá passar de 1,8 milhões de barris/dia para 2,4 milhões em 2012, e 4,2 milhões de barris/dia em 2015, sem contabilizar as possíveis reservas gigantes do pré-sal. Assim, nos próximos anos, deverá haver necessidade de um grande número de embarcações de apoio aptas às características dos novos campos.

Especulações à respeito do desenvolvimento futuro da exploração da camada de pré-sal na costa, estão gerando projeções bastante otimistas, além é claro das operações que já estão em andamento nas bacias tradicionais, porém não menos importante do que estas anteriores, tem o pré-sal. Estima-se que signifique 97 plataformas, 510 barcos de apoio e 50 navios, ou seja, investimentos na ordem de US\$ 150 bilhões em dez anos.

Depois de 17 anos trabalhando no mapeamento científico da plataforma continental, aonde foram investidos cerca de 40 milhões de dólares com metade deste custo patrocinado pela Petrobrás, o Brasil ganhou o direito de ter esta área aumentada. Esta região adquirida vem atrair a prospecção para águas mais profundas com o auxílio de plataformas e, conseqüentemente, serão necessárias mais embarcações de apoio. Segundo as palavras do Almirante Paulo Vasconcelos, da acessória técnica da ANTAQ: “Com o aumento desta área, existirão mais possibilidades para fazer a exploração de petróleo o que beneficiará a navegação de apoio marítimo”.

Podemos, através deste estudo, facilmente concluir que o Brasil está se destacando no mercado internacional como um grande construtor de embarcações de apoio e que a perspectiva futura da atividade de apoio marítimo no Brasil tem como foco o aumento da frota de embarcações de bandeira brasileira.

## **Considerações finais**

Esta sumária exposição mostra uma das mais interessantes atividades existentes no cenário brasileiro atualmente: o “apoio marítimo”. Este trabalho faz uma viagem através da história, mostrando que o descobrimento de petróleo em águas brasileiras, mais precisamente no nordeste, representa a base de uma atividade que, nos tempos atuais, exerce uma forte influência na economia nacional. Além de sua parte histórica, esta pesquisa nos mostra como o apoio marítimo brasileiro acompanhou os altos e baixos da economia e da política, dando ênfase para a abertura indiscriminada do mercado na década de 90, que caracterizou a pior época para a marinha mercante, a indústria naval e, é claro, para o apoio marítimo.

Através de um trabalho bem ilustrado, foi procurado descrever um pouco da atividade Offshore, as etapas de exploração, perfuração e produção do petróleo, bem como os meios envolvidos, ressaltando os aspectos tecnológicos. Por fim, foi feita uma análise do crescimento do Apoio Marítimo nos últimos anos, levando em conta aspectos econômicos e o investimento na indústria naval e Offshore. Com base nas tendências mundiais e nacionais, chegamos não só a projeções sobre a frota do apoio marítimo e suas perspectivas altamente positivas, mas também às mudanças e investimentos que se fazem necessários para que essa atividade seja otimizada com segurança, ressaltando o mais importante membro de toda e qualquer atividade: o material humano.

Sugiro que o tema seja motivo para novas pesquisas científicas, pois essa atividade se desenvolverá mais no decorrer dos anos trazendo mais oportunidades para os futuro oficiais mercantes.

## Referencias 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 - Principais Campos Produtores OffShore. PETROBRÁS;
- 5 - ABEAM. A Navegação de Apoio Marítimo no Brasil - Histórico e Evolução. 1989;
- 6 - SILVEIRA, Marcos machado Da. Introdução ao apoio marítimo;
- 7 - Lei Especial de Segurança do Transporte Aquaviário (LESTA). Disponível em: <http://www.geocities.com/tatomg.geo/lei9537.htm> acesso em: 17/janeiro /2008;
- 8 - Normas da Autoridade Marítima (NORMANS). Disponível em: [www.dpc.mar.mil.br/normam](http://www.dpc.mar.mil.br/normam) acesso em: 17/janeiro/2008;
- 9 - A Navegação do Apoio Marítimo. Disponível em: <http://www.abeam.org.br/historia.htm> acesso em 26/julho/2008;
- 10 - Petróleo Brasileiro S/A (PETROBRÁS). Disponível em: [www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br) acesso em 17/junho/2008;
- 11 - Governo Federal. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19432.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19432.htm) acesso em 25/janeiro/2008;
- 12 - LEI 9966 (Lei do óleo). Disponível em: [www.ibamapr.hpg.ig.com.br](http://www.ibamapr.hpg.ig.com.br) acesso em 17/janeiro /2008;
- 13 - O que é Petróleo. Disponível em <http://www.dep.fem.unicamp.br/petro.htm> acesso em 08/agosto/2008;
- 14- Posicionamento Dinâmico. Disponível em: [www.mar.mil.br/.../simul\\_posicionamento.htm](http://www.mar.mil.br/.../simul_posicionamento.htm) acesso em 04/agosto/2008c;
- 15- Tipos de Navios Sondas Petrobrás. Disponível em: [http://www.onip.org.br/arquivos/petrobras\\_sondas.pdf](http://www.onip.org.br/arquivos/petrobras_sondas.pdf)16;
- 16- Getsão Naval. Disponível em: <http://www.gestaonaval.org.br/site/noticias.asp> acesso em 05/agosto/2008;