

# LOGÍSTICA NA CADEIA DE PETRÓLEO OFFSHORE: BRASIL, NORUEGA E GOLFO DO MÉXICO

**Regina Branski**

regina.branski@usp.br

**Ramiro Leite Esteves**

ramiro.leite.esteves@gmail.com



*A descoberta de reservas de petróleo na Bacia de Santos, no chamado Pré-Sal, impulsionou o setor petrolífero brasileiro. A exploração dessas reservas em alto mar (offshore) vem acompanhada de desafios técnicos - perfuração do poço, adequação dos equipamentos às condições dos ventos, marés etc. – e de desafios logísticos - operar à cerca de 300 km da costa, longos leads-time, severa restrição de espaço para armazenamento dos inúmeros itens necessários para a operação da plataforma etc.. Outros países, como a Noruega e os EUA no Golfo do México, também têm parte importante das suas reservas localizadas em alto mar. O objetivo do estudo é mapear as práticas logísticas na exploração de petróleo offshore no Brasil, Noruega e EUA analisando as principais empresas operadoras de cada região. As práticas foram levantadas por meio de revisão sistemática da literatura realizada em periódicos científicos, revistas especializadas e sites das empresas. Os resultados permitem identificar problemas e dificuldades enfrentados em cada país, as soluções adotadas, inovações e as melhores práticas.*

*Palavras-chave: Logística, Petróleo, Offshore, Óleo e Gás*

## 1. Introdução

Em 2006 foram descobertas grandes reservas de óleo e gás na camada do Pré-sal, área de aproximadamente 800 km de extensão por 200 km de largura localizada entre os Estados de Santa Catarina e Espírito Santo. As reservas estão a 300 km da costa e a 7 mil metros abaixo do nível do mar.

As complexidades envolvidas na exploração e produção de óleo e gás em condições tão adversas são grandes e colocaram novos desafios técnicos e logísticos para o Brasil. Outros países como a Noruega e os EUA no Golfo do México, também têm grande parte das suas reservas *offshore*.

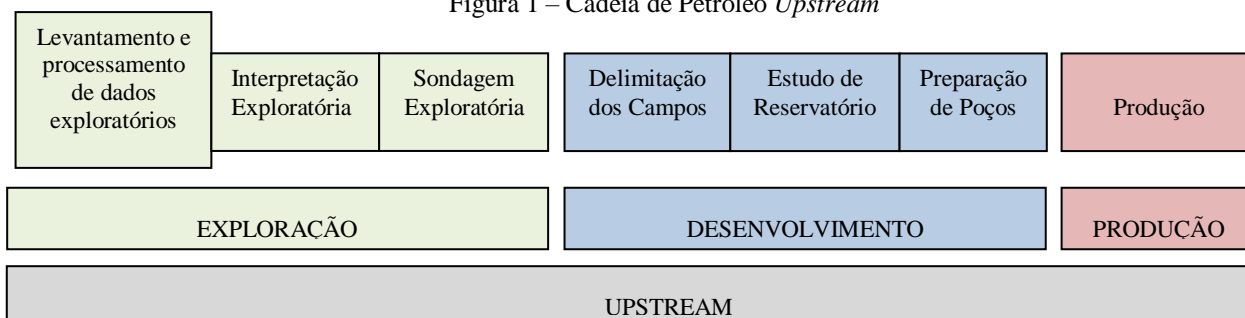
O objetivo do estudo é comparar as práticas logísticas na exploração e produção de petróleo *offshore* do Brasil, Noruega e EUA analisando as principais empresas operadoras de cada região para apontar semelhanças, diferenças e identificar as melhores práticas adotadas nas operações logísticas *offshore*.

O artigo tem a seguinte estrutura: cadeia de suprimentos e logística do petróleo *offshore*, metodologia utilizada, práticas logísticas do Brasil, Golfo do México e Noruega e, finalmente, comparação e identificação das melhores práticas.

## 2. Cadeia do petróleo *offshore*

A cadeia do petróleo é classificada em dois segmentos: *upstream* e *downstream*. No *upstream* estão às atividades de exploração, desenvolvimento e produção e, no *downstream*, refino e distribuição. Este trabalho está voltado para o segmento *upstream* da cadeia. A Figura 1 apresenta suas etapas e principais atividades.

Figura 1 – Cadeia de Petróleo *Upstream*



A exploração tem início com levantamentos sísmicos que avaliam as áreas e identificam possíveis jazidas. Envolve três atividades: coleta de informações geológicas do subsolo, processamento dos dados, conversão dos dados em modelos para análise e interpretação do perfil geológico. Essa atividade envolve muitos custos e riscos, já que os investimentos em capital e mão de obra especializada são altos e os resultados podem ser poços sem potencial

econômico. Os estudos apontam os locais com maior probabilidade de ocorrência do petróleo, mas sua existência só pode ser comprovada com a perfuração dos poços exploratórios. Se os resultados apresentados forem promissores, a empresa passa para a etapa de desenvolvimento (ALMEIDA, 2004).

No desenvolvimento é realizado o planejamento: número de poços que serão perfurados, localização, equipamentos e materiais necessários. Os poços são preparados com equipamentos para extração, tratamento e estocagem e um sistema para escoamento do óleo e do gás (ALMEIDA, 2004).

Finalmente, na produção, é iniciada a extração do petróleo. As principais atividades são a manutenção – recuperando ou substituindo peças e equipamentos desgastados ou com defeito – e supervisão das condições do ambiente como pressão, fluxo de fluídos, vazão do óleo etc. Os fluídos produzidos pelos poços (água, óleo e gás) são separados, tratados e armazenados para serem transportados para as refinarias (ALMEIDA, 2004).

Os desafios técnicos e logísticos na exploração de petróleo *offshore* são complexos. Entre os desafios logísticos estão garantir o abastecimento de materiais e equipamentos, transporte eficiente de pessoas, e o tratamento e escoamento da produção de óleo e gás de plataformas distante quilômetros da costa. Trataremos agora da logística *offshore*.

### **3. Logística da cadeia de petróleo offshore**

A rede logística offshore é composta pelas plataformas de perfuração e produção, bases logísticas em terra (*onshore*) para armazenamento das peças e equipamentos, frota terrestre e marítima, que incluem navios de sísmica e de apoio logístico, navios para o transporte do óleo e gás para a terra, dutos, terminais para armazenamento e portuários.

Há diferentes tipos de instalação *offshore*. Atualmente, vem sendo cada vez mais frequente a utilização dos FPSOs (*Floating Production, Storage and Offloading Systems*). Esses navios plataformas operam como verdadeiras unidades industriais já que armazenam e processam o petróleo, separando o óleo e o gás da água e das impurezas. São equipados com alojamento, refeitório, laboratórios, sala de controle, geradores de energia, depósitos para materiais, peças e equipamentos etc.

Para produzir petróleo nas plataformas *offshore* são necessárias centenas de itens que variam de acordo de acordo com a etapa do processo. Na perfuração, por exemplo, os principais insumos utilizados são fluidos a base de óleo ou água com compostos como baritina e bentonita, além de brocas e outros equipamentos. Podem ocorrer inúmeros imprevistos e,

assim, a demanda é incerta e são frequentes os pedidos de urgência. Já na produção os mais utilizados são produtos de rancho e químicos e a demanda é mais previsível (LOPES, 2011).

A capacidade de armazenamento nas plataformas é limitada e, portanto, é necessário planejar a entrega e coleta de materiais e equipamentos cuidadosamente. Os materiais são classificados em carga geral (alimentos, tubos de perfuração e produção, produtos químicos, ferramentas e carga comum) embarcada em contêineres no convés das embarcações, graneis líquidos (água, óleo diesel, fluido de poços ou lama de perfuração, salmoura), graneis sólidos (cimento, baritina e bentonita etc.) e carga de retorno (lixo, material usado, contêineres etc.).

A maior parte dos estoques permanece nas bases localizadas ao longo da costa ou nos portos. Os fornecedores enviam para as bases *onshore* onde são consolidados e embarcados em navios planejados para abastecer plataformas: *Platform Supply Vessel* (PSV) (Figura 2). Cerca de 75% do material trazido para a plataforma retornam para as bases (MORAIS, 2013).

Figura 2 – Platform Supply Vessel (PSV)



Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Apoio Marítimo (ABEAM, 2010)

O planejamento das operações de abastecimento das plataformas é complexo e envolve inúmeras questões: dimensão e peso das cargas, capacidade do convés e dos tanques, urgência, conformidade com a janela de tempo, disponibilidade de berço para atracação e espaço físico para recebimento da carga. Além disso, alterações climáticas e ambientais podem afetar o planejamento (AGUIAR, 2013).

O óleo e gás extraído dos poços *offshore* é transportado para as refinarias por dutos ou navios. O custo elevado dos dutos restringe o comércio do gás natural que muitas vezes acaba sendo armazenado em reservatórios de óleo já esgotados, em aquíferos ou em cavernas de sal, ao invés de comercializado (WANG, 2014).

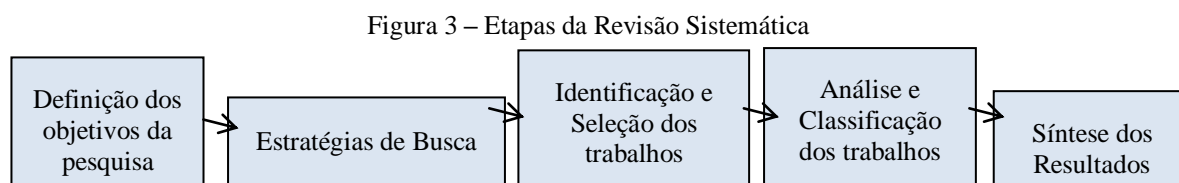
A exploração e produção de petróleo *offshore* colocam grandes desafios para a logística, entre eles: elevado número de *players* em diferentes continentes; grandes distâncias que elevam o

*lead time* e, conseqüentemente, o custo do transporte e do carregamento dos estoques; operações envolvendo grande número de itens, com demandas variadas, e em ambiente sujeito a eventos inesperados (maré, ventos etc.); e pouca flexibilidade com a produção restrita a determinadas regiões e o transporte limitado a dutos ou navios-tanque. As margens de manobra são restritas e é um desafio garantir o nível de serviço. A seguir a metodologia utilizada no trabalho.

#### 4. Metodologia: Revisão Sistemática da Literatura

O trabalho foi desenvolvido utilizando revisão sistemática da literatura. Essa metodologia permite sumarizar o conhecimento acumulado em um campo de estudo, identificar métodos de pesquisa que predominam e determinar lacunas para futuras pesquisas. Difere da revisão bibliográfica tradicional porque exige uma sequencia de etapas, com técnicas padronizadas, e que podem ser replicáveis (CHROCHANE LIBRAY, 2014).

A Figura 3 mostra as principais etapas desenvolvidas nesse trabalho: definição dos objetivos e das estratégias de busca (seleção das bases, período analisado, palavras-chave, critérios de inclusão e exclusão dos artigos), identificação e seleção dos trabalhos e análise do material.



Fonte: Adaptado do Centre for Reviews and Dissemination (2009)

O objetivo da pesquisa é comparar as práticas logísticas em três importantes produtores *offshore* analisando as principais empresas operadoras de cada região: Petrobrás no Brasil, Shell no Golfo do México e Statoil na Noruega. Antes de iniciar a busca das informações foi elaborado um protocolo detalhando os procedimentos de coleta e organização que seriam seguidos: publicação, palavras chave e informações buscadas.

Foram levantadas informações em periódicos científicos, documentos oficiais, jornais, revistas, publicações especializadas e sites de consultorias e das próprias empresas. As palavras chaves utilizadas foram *logistics, transport, inventory, supplier, port, vessels, storage, supply network* e suas combinações. As informações foram organizadas e confrontadas (triangulação). Restaram poucas lacunas que, no entanto, não comprometem os objetivos gerais do trabalho.

## 5. Logística offshore no Brasil

O Brasil tem duas grandes áreas de exploração *offshore*: Campos e Santos (Figura 4). Santos é a maior bacia sedimentar do país, com uma área de mais de 350 mil quilômetros quadrados, de Cabo Frio (RJ) a Florianópolis (SC). Estão atualmente em operação na Bacia de Santos 10 plataformas e 49 em Campos (PINHO, 2015).

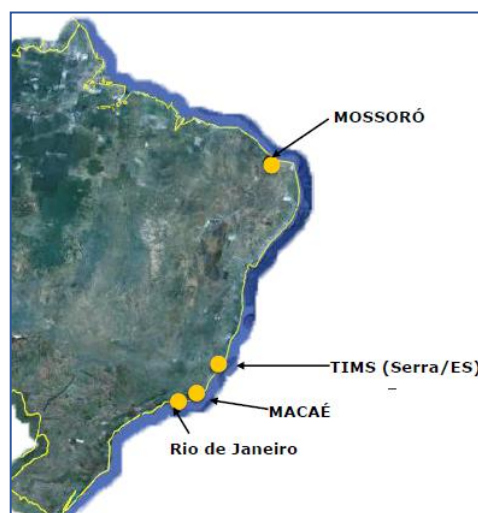
Figura 4 – Bacia de Campos e Bacia de Santos



Fonte: Pinho (2015)

A Petrobrás utiliza nas operações *offshore* uma única base de apoio localizada na cidade de Macaé (Figura 5). Em Macaé também estão localizadas as áreas administrativas que monitoram, de forma remota, as operações submarinas e as embarcações de apoio, além do escoamento, pressão, vazão e temperatura do óleo e do gás produzidos nas plataformas *offshore*.

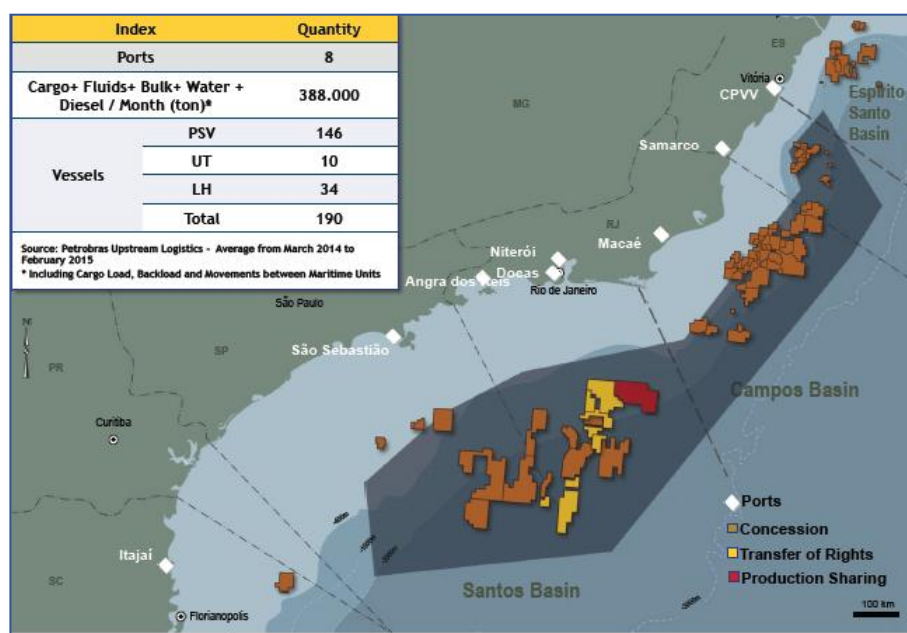
Figura 5 - Centros de Distribuição na Costa do Brasil



Fonte: Pinho (2015)

A plataforma faz um pedido para a base de apoio ou diretamente para o fornecedor. O pedido é enviado por meio de caminhões para o terminal portuário. A empresa utiliza oito terminais, sendo Imbetiba em Macaé o maior deles em volume de carga, com 440 atracções/mês em seus 6 berços (Figura 6) (PINHO, 2015). De lá são enviados para as plataformas 109 mil toneladas/mês de água, 8 mil de óleo diesel e 34 mil de granéis. Parte importante das operações ocorre também no Terminal Ilha D'água no Rio de Janeiro. Atualmente o Porto de Imbetiba está saturado, enfrentando grandes congestionamentos e limitações para atracção de navios de grande porte. Possíveis opções consideradas pela Petrobrás são Porto de Açu, no norte fluminense, o litoral sul do Rio ou São Paulo (MARINHA DO BRASIL, 2017).

Figura 6 – Logística Marítima de Carga no Sul e Sudeste do Brasil



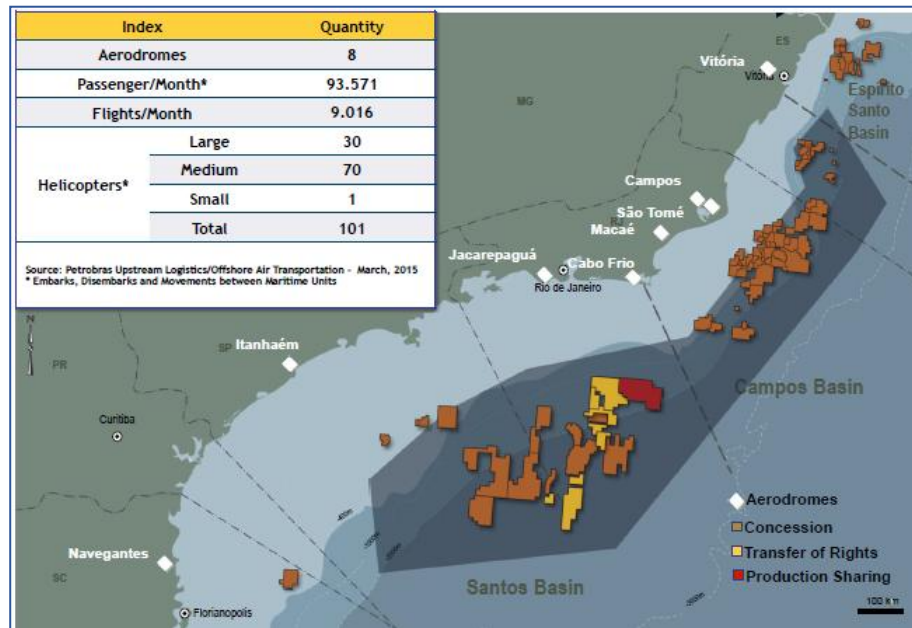
Fonte: Pinho (2015)

Para o transporte da carga, a Petrobrás utiliza 190 *Platform Supply Vessels* (PSV). Os programadores de transporte marítimo alocam a carga às embarcações disponíveis e determinam suas rotas, que são seguidas rigorosamente. As embarcações transportam cerca de 210 toneladas por mês de carga, correspondente a 42 mil itens (LOPES, 2011; AGUIAR, 2013; ARPINI, 2015)

Quatrocentos helicópteros transportam 90 mil passageiros por mês. As aeronaves são de grande porte e atingem velocidade de 280 km/h com grande autonomia de voo. Dos 8 aeroportos disponíveis, a empresa utiliza com regularidade Jacarepaguá e Macaé (Figura 7) (PINHO, 2015).



Figura 7– Logística Aeroportuária no Sul e Sudeste do Brasil

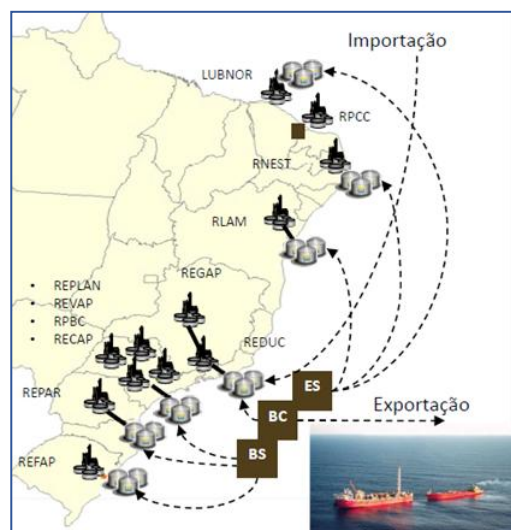


Fonte: Pinho (2015)

O transporte do óleo e gás é realizado pela Petrobras Transporte S.A (Transpetro). A Transpetro é subsidiária da Petrobras e presta serviço de transporte e logística para toda a cadeia do petróleo. Sua rede logística é composta de 14 mil km de oleodutos e gasodutos, 47 terminais (20 terrestres e 27 aquaviários) e 56 navios para transporte de óleo e combustível (*Tanker Vessels*) (TRANSPETRO, 2017).

O óleo segue para o Terminal Ilha D'Água, Angra dos Reis ou São Sebastião. O Terminal de Angra é usado para exportação do petróleo, o de Ilha D'Água abastece Rio de Janeiro e Minas Gerais, e o de São Sebastião, as 4 refinarias de São Paulo (Figura 8).

Figura 8 – Terminais da Petrobrás



Fonte: Pinho, 2015



Em 2012, para reduzir custos e otimizar operações logísticas criou a Petrobrás Logística (PB-LOG). O objetivo era estabelecer uma gestão integrada da cadeia, facilitando a partilha de recursos e trazendo maior flexibilidade para as operações. Na programação do transporte de carga a PB-LOG separou carga normais das de emergência, agrupou plataformas de produção e de perfuração em clusters, limitou o número de unidades marítimas por cluster e fixou a programação das embarcações. Com essas medidas o tempo de remessa diminuiu em 20%, o tempo de viagem em 30% e o número de visitas por viagem de 14 para 4 (PINHO, 2015).

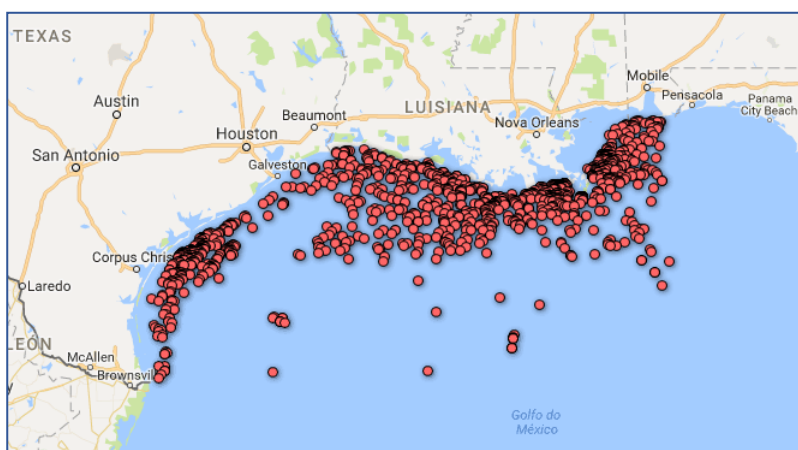
No transporte de passageiros, definiu previamente a programação dos helicópteros, com janelas de tempo para cada etapa do processo, permitiu alterações antes do voo e passou a utilizar helicópteros com maior capacidade. Os resultados foram maior número de viagens diárias, pontualidade, e melhora no fluxo de passageiros nos terminais.

A PB-LOG é um operador logístico especializado em óleo e gás e pode oferecer seus serviços para outras operadoras. Com amplo conhecimento do mercado, acesso aos principais fornecedores, conhecimento do transporte de cargas e de pessoas, das operações portuárias e aeroportuárias – a empresa tem importantes vantagens competitivas.

## 6. Logística *offshore* no Golfo do México

O Golfo do México (GoM) tem uma das maiores bacias de óleo e gás do mundo. Produziu, até 2014, mais de 19 bilhões de barris e 183 trilhões de pés cúbicos de gás natural (Figura 10). Atualmente, atividades de perfuração e produção ocorrem principalmente em águas profundas e distantes mais de 100 milhas da costa (Figura 9) (KAISER, 2015).

Figura 9 - Campos de Óleo e Gás *Offshore* no Golfo do México

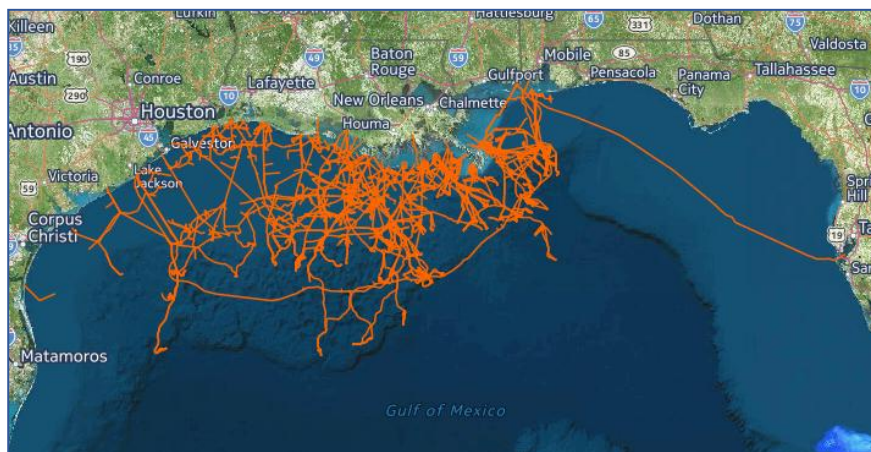


Fonte: CBC News (2013)

O Golfo do México dispõe uma complexa rede de dutos para transportar óleo e gás (Figura 10) e que vem crescendo. Só entre 2000 e 2013 foram instalados em média, 590 milhas de

duto por ano, sendo 380 milhas em águas rasas e 210 milhas em águas profundas (KAISER, 2015).

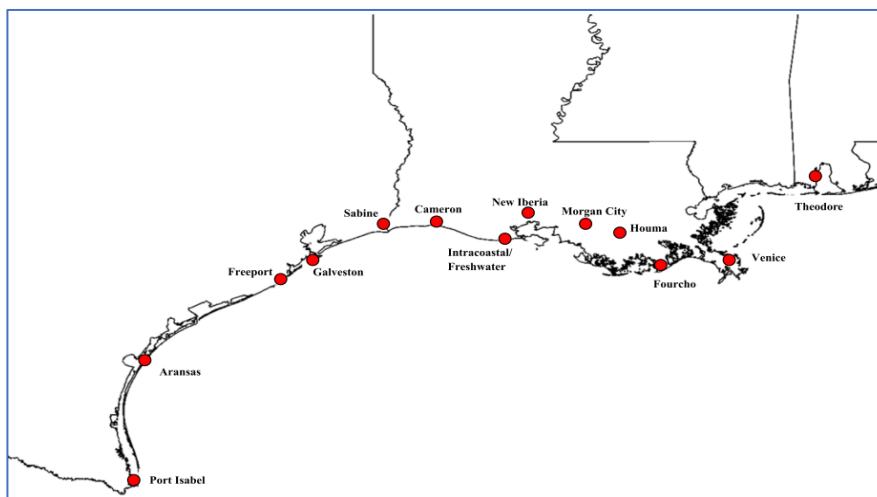
Figura 10 - Rede de Dutos do Golfo do México



Fonte: <https://skytruth-org.carto.com>

De acordo com o U.S. Bureau of Ocean Energy Management (BOEM), 8 bases de apoio atendem a indústria petrolífera no Golfo do México (Figura 11). Os fornecedores enviam os materiais e equipamentos para centros logísticos ou diretamente para os portos. O transporte é realizado por trem, caminhões ou por meio de hidrovias.

Figura 11 - Principais Bases de Apoio no Golfo do México



Fonte: Kaiser (2015).

A Shell é o maior operador *offshore* no Golfo do México, tanto em volume produzido como em número de poços (30 poços). Opera 7 plataformas flutuantes em águas ultra profundas, 5 instalações fixas, 19 sistemas *subsea* e uma grande frota de sondas de perfuração (SHELL, 2017). Abastece suas plataformas a partir de dois portos – Fourchon e Galveston. Num mês

típico são realizadas 200 viagens para o transporte mais de 50 mil toneladas necessárias para a operação das plataformas.

Para o transporte utiliza 40 *Supply Vessels* com diferentes capacidades e configurações. A programação das embarcações é uma tarefa complexa. O planejamento é feito viagem a viagem já que a demanda é irregular, as janelas de entrega variam, o tempo de trânsito e o clima são incertos (BIRCH ET AL., 2015).

Até 2004 a Shell planejava seus serviços logísticos de forma fragmentada, em silos funcionais. Sem uma visão integrada do processo, era frequente a falta de material e havia pouca sinergia operacional. Em parceria com a Accenture, começou a implantar uma nova solução logística. A solução apoiava as operações *upstream* com o objetivo de planejar e gerenciar a cadeia de suprimentos.

A partir de uma análise detalhada das operações logísticas, desenvolveu uma solução piloto que foi testada em fornecedores selecionados e aperfeiçoada ao longo do tempo. A solução permitiu à Shell um maior controle da cadeia e contribuiu para estabelecimento de relações cooperativas de longo prazo com fornecedores estratégicos.

No transporte, as embarcações antes dedicadas a uma única instalação, passaram a atender grupos de plataformas. O resultado foi melhor utilização da capacidade, redução no número de viagens e nos atrasos. O uso racional dos ativos proporcionou uma redução de 25% nos custos logísticos com um melhor nível de serviço (ACCENTURE, 2017).

## **7. Logística offshore na Noruega**

A Noruega é um dos maiores proprietários de reservas de óleo e gás na Europa. Grande parte das reservas da Noruega são *offshore* sendo que, em 2016, estavam em produção 80 poços: 62 no Mar do Norte, 16 no Mar da Noruega e 2 no Mar de Barents (Figura 12) (NPD, 2017).

Figura 12 – Regiões de Exploração *offshore* na Noruega



Fonte: Norwegian Petroleum Directorate (2016).

Com 30 poços, a Statoil é responsável por 70% da produção de óleo e gás da Noruega (STATOIL, 2016). Opera, atualmente, 34 plataformas fixas e 18 flutuantes, 8 *Anchor Handling Vessels* (AHV) (embarcações utilizadas para ancorar plataformas de perfuração e outros equipamentos *offshore*), 20 *Platform Supply Vessels* (PSV), 6 bases para helicópteros e 22 helicópteros que transportam por ano 190 mil passageiros. Três empresas prestam serviços logísticos para a Statoil. A NorSea Group é a maior delas com 9 bases de apoio ao longo da costa da Noruega (Figura 13) (HERDLEVAER, 2011).

Figura 13 – Bases de Apoio da Norsesea Group AS



Fonte: Norsesea Group AS

No entorno das bases se estabeleceram uma ampla variedade de prestadores de serviço. A proximidade geográfica traz vantagens estimula o estabelecimento de uma relação mais

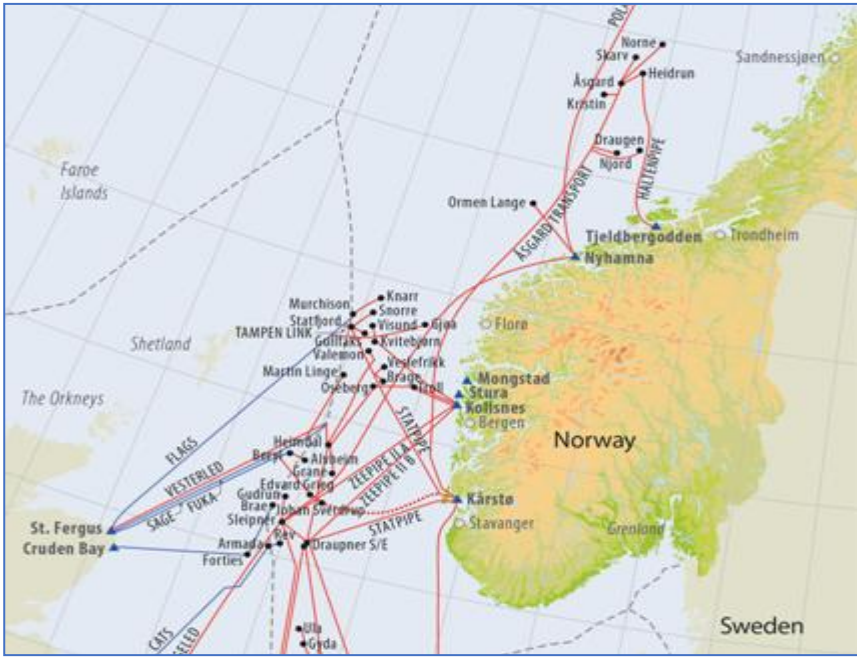
próxima entre as empresa, facilita troca de informação, traz ganhos de escala, sinergias e estimula a inovação (AAS, BUVIK E CAKIC, 2008).

As plataformas enviam seus pedidos de materiais e equipamentos para as bases em terra ou diretamente para os fornecedores. Os materiais vão para a base onde são recebidos e preparados para o transporte. A Statoil busca manter o maior tempo possível os materiais e equipamentos nas bases, enviando para as plataformas no momento necessário (*just in time*) (HERDLEVAER, 2011)..

As operações marítimas são controladas pela Statoil Marin que roteiriza, define a carga que e o retorno. A comunicação para informar atrasos, alterações na rota de navegação e encerramento das operações é constante (HERDLEVAER, 2011). Uma nova roteirização de seus PSV nos poços do Mar do Norte trouxe maior racionalização e sinergia no abastecimento das plataformas, com cada embarcação atendendo um grupo determinado de plataformas (OFFSHORE ENERGY, 2017).

Os oleodutos têm 1300 quilômetros de tubulações submarinas e a Statoil é proprietária da maior parte (STATOIL, 2017). Os oleodutos conectam os campos de petróleo a oito instalações *onshore*, sendo que em três delas é possível processar e armazenar óleo e gás. Mogstad, Sture e Karsto A rede de gás tem 8.300 km de extensão e pertence ao governo norueguês que distribui para outros países como UK, Alemanha, Bélgica e França. A Figura 14 mostra os gasodutos e oleodutos da Noruega.

Figura 14 - Rede de oleodutos e gasodutos na Noruega.



A Noruega vem, cada vez mais, operando campos submarinos: existem atualmente 500 instalações *subsea* em operação. Neste novo modelo, todos os processos instalados nas plataformas de produção (tratamento dos fluídos, monitoramento de água e gás e fornecimento de óleo e gás) passam a ser executados no fundo do mar.

As soluções submarinas são bastante complexas e ainda caras, sobretudo porque todos os equipamentos e materiais utilizados são feitos por encomenda, customizados para cada projeto. Para aumentar a escala e diminuir custos, a Statoil vem buscando padronizar os componentes e reduzir o seu tamanho. O sucesso da padronização depende, sobretudo, da existência de colaboração no setor. Atualmente, estão sendo estabelecidas inúmeras parcerias entre produtores de gás e óleo e seus fornecedores buscando padronização e barateamento das tecnologias *subsea*.

## 8. Comparando as três regiões

O objetivo aqui é comparar as práticas logísticas dos três países, apontando semelhanças, diferenças e destacando as melhores práticas (Quadro 1).

**Quadro 1** – Redes Logísticas *Offhsore* do Brasil, Noruega e EUA

		<b>Brasil</b>	<b>EUA</b>	<b>Noruega</b>
<b>Principal Operador</b>		Petrobrás	Shell	Statoil
<b>Rede</b>	<b>Bases de Apoio</b>	1 em Macaé	13 ao longo da costa	10 ao longo da costa
	<b>Portos</b>	8 terminais	12 terminais	nd
	<b>Plataformas</b>	52 plataformas em Campos e 14 em Santos. 2,6 milhões de BOE/d	12 plataformas 19 sistemas <i>subsea</i> 1,5 milhões de BOE/dia (produção total)	40 plataformas. 1,2 milhões de BOE/d
<b>Suprimentos</b>		210 mil toneladas/mês correspondendo a 42 mil itens	50 mil toneladas/mês correspondendo a mais de 9 mil itens	65 toneladas/mês
<b>Transporte</b>	<b>Carga</b>	144 embarcações e lanchas	30 embarcações	20 embarcações
	<b>Pessoas</b>	100 helicópteros que transportam 90 mil passageiros/mês.	Não disponível	22 helicópteros que transportam 15 mil passageiros/mês
	<b>Óleo e Gás</b>	56 navios petroleiros e 14 mil km de dutos.	45.000 km de dutos navios petroleiros (nd)	8.300 km de dutos, navios petroleiros (nd)
<b>Inovação/Melhores Práticas</b>		Criou uma empresa – PB-LOG – voltada exclusivamente para a logística.	Integração <i>Logistics Management Services</i> (LMS) por meio de uma solução.	Forte base de apoio, portos especializados, exploração <i>subsea</i>
<b>Oportunidades</b>		Vender serviço logístico para outras operadoras	Vender serviço logístico para outras operadoras	Exportação de serviços e de tecnologia

A produção de óleo da Petrobrás é quase o dobro da observada na Statoil e na Shell. Entretanto, enquanto essas empresas operam com cerca de 10 bases de apoio distribuídas ao



longo de suas costas, as operações da Petrobrás estão concentradas em uma única base na cidade de Macaé.

Outra questão que chama a atenção é a superioridade da Noruega e do Golfo do México quanto à infraestrutura de dutos para transporte do gás e do óleo. Na Noruega, o primeiro duto foi concluído no início dos anos 70 e desde então foi se expandindo para se constituir em um sistema integrado. No Golfo do México

Tanto a Petrobrás quanto a Shell tem promovido ações para melhorar a gestão de suas cadeias. Essas ações envolvem tanto soluções que integram os operadores aos seus principais fornecedores, como também o estabelecimento de uma gestão centralizada da logística. A Statoil, por sua vez, contou com os incentivos do governo norueguês que construiu uma indústria de apoio forte e competitiva, sistema integrado para a distribuição e portos eficientes

## 9. Considerações Finais

Foi possível observar que as práticas logísticas dos três países são, de forma geral, semelhantes. As três empresas executam ações constantes para melhorar o transporte e garantir o nível de serviço, pois interrupções nas operações por falta de produtos ou equipamentos podem gerar grandes prejuízos.

O papel dos portos na logística *offshore* é estratégico. Além das atividades de um porto tradicional, portos *offshore* devem oferecer áreas industriais para fabricação e montagem de equipamentos, manutenção e reparos, consolidação de carga, armazéns para manter estoques de segurança etc. Essas atividades são fundamentais para a cadeia *offshore*, já que agregam valor e tornam os operadores mais competitivos.

## REFERÊNCIAS

AAS, B., GRIBKOVSKAIA, I., SHLOPAK, A. **Routing of supply vessels to petroleum installations.** International Journal of Logistics Management. Vol 4. Num. 3. 2003.

ACCENTURE CONSULTING. **Shell: Achieving a step change in logistics performance through the design and deployment of a first-in-industry 4PL logistics solution.** Disponível em <<http://www.accenture.com>>. Acessado em 02/10/2016. 2015.

AGUIAR, R.A. **Estudo do Impacto da ampliação de berço e de área de páteo no aumento da capacidade operacional de uma base offshore.** Dissertação Engenharia Civil. Universidade Federal do Espírito Santo. 2013.

ALBJERK, N. B.; DANIELSEN, T. K.; KREY, S. **Operational Planning and Disruption Management in Offshore Logistics.** Norwegian University of Science and Technology Department, 2015.

ALMEIDA, E.F. in Pinto Jr. (org.) **Economia da Energia: Fundamentos Econômicos, Evolução Histórica e Organização Industrial.** Campus Editora. Rio de Janeiro. 2004.

ARPINI, B.P. **Planejamento da logística de suprimento de plataformas offshore por meio de um modelo matemático.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. 2015.

BALLOU, R.H. **The evolution and future of logistics and supply chain management**. European Business Review. Vol 19. Num.4. 2007.

CBC NEWS. Disponível em <<http://www.cbc.ca/map-oil-gas-gul-mexico>>. Acessado em 1/5/2017.2013.

CORTS, K.S. **The offshore drilling industry**. Harward Business School. Fevereiro de 2001.  
ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **México Country Analysis Brief**. Disponível em: <<https://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=MEX>>. Acesso em: 02/12/2016.

EXPLORATION, L. **2014 's Top 10 Oil Producers in the Gulf of Mexico**. 2014.

HERDLEVAER, V.. **Logistic Management of production chemicals: a simulation study**. 2011.

HUNTER, T. The Offshore Regulatory Frameworks of Australia and Norway. **Oil, Gas & Energy Law Intelligence**, v. 8, p.39, 2010.

KAISER, M. J. **Offshore Service Modeling in the Logistics Industry and Gulf of Mexico**. 1. ed. Louisiana: Springer, 2015.

MCLENDON, R. **Types of offshore oil rigs (2010)**. Disponível em <<http://www.mnn.com/earth-matters/energy/stories/types-of-offshore-oil-rigs>> Acessado em 09/05/2017.

MORAIS, J. M. DE. **Petróleo Em Águas Profundas - Uma história tecnológica da PETROBRAS na exploração e produção offshore**. 1. ed. Brasília: PETROBRAS, 2013.

NORWEGIAN PETROLEUM DIRECTORATE. Disponível em <<http://www.norskpetroleum.no>>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2017.

OFFSHORE ENERGY. Disponível em <<http://www.offshoreenergytoday.com>> Disponível em 01/10/2016.

OLEIVSGARD, **Planning and disruption challenges in the logistical offshore supply chain based on a simulation model**. Department of Marine Technology. Norwegian University of Science and Technology. 2003

PINHO, C. **A new Business Model Applied to Upstream Logistics**. Bratec Offshore. Brasil Texas Chamber of Commerce. Houston, Texas, 2015.

RONNINGEN, M. S. **A Supply Chain Management Maturity Assessment of the Norwegian Oil and Gas Industry**. Department of Economics and Business Economics, v. Masret of, p. 1–65, 2015.

STATISTICS NORWAY. Economic Survey. p. 34, 2017.

STATOIL. **New sailing routes from the supply bases in southern Norway**. Disponível em <<https://www.statoil.com/en/news/archive/2013/11/01/1NovSailing.html>> Novembro de 2013.

THE ENERGY CONSULTING GROUP. Disponível em: <[www.the-ecgroup.com](http://www.the-ecgroup.com)>. Acesso em 16/08/2017.

TRANSPETRO. Disponível em <<http://www.transpetro.br>>. Acessado em 20/05/2015.

WANG, X. **Monetizing Natural Gas by Optimizing Transport**2014