

# As complexidades da exploração do pré-sal no que se refere à inovação na indústria em engenharia e novos materiais, mão de obra e aspectos econômicos e geopolíticos

Alan de Sousa Berto\*  
Bryan Lima Mendes\*\*  
Matheus Botelho Nogueira\*\*\*

## Resumo

“O desenvolvimento do pré-sal apresenta desafios não apenas para a Petrobras, mas para toda a indústria do petróleo”, disse o engenheiro Antonio Pinto, gerente de Concepção e Alinhamento de Projetos do Pré-Sal na Petrobras (Autor/Fonte: Kelly Lima, “O Estado de S. Paulo”, 07/09/08). Neste trabalho buscou-se demonstrar de forma sucinta alguns assuntos que giram em torno do pré-sal, como reflexos na economia do país, logística e tecnologia. Por intermédio de pesquisa em meios de comunicação, verificou-se que muitos assuntos são especulativos e outros não demonstram de forma sucinta o que realmente há de concreto e o que se projeta para o futuro.

**Palavras-chave:** Pré-sal. Economia. Futuro.

## Introdução

### Adversidades a serem vencidas na exploração do pré-sal

As dificuldades a serem vencidas para explorar de maneira economicamente viável o petróleo da camada pré-sal não são poucas. Como quando teve início a exploração de óleo em águas profundas, agora novamente será necessário desenvolver novos equipamentos, adequar outros e amalgamar diversos outros.

O progresso do pré-sal apresenta grandes desafios logísticos, tecnológicos, de recursos humanos, econômicos e geopolíticos.

- A camada de sal pode chegar a uma espessura de 2.000 m, perfurar essa camada tão espessa gera altas temperaturas que juntamente com alta pressão faz o sal agir como um plástico que pode fluir e não permitir a continuidade da perfuração dos poços.

- Uma lâmina d'água varia entre 2.000 m e 3.000 m antes de chegar ao leito marinho.

- A necessidade de tratamento especial do gás carbônico (CO<sub>2</sub>), produzido em maior quantidade no óleo retirado do pré-sal, pois combinado com a água, o CO<sub>2</sub> deixa o combustível altamente corrosivo. E, quando descartado, suas emissões prejudicam a atmosfera.

“Essa corrosão pode destruir os raisers (tubos) por onde o óleo passa em um tempo mais curto, obrigando a empresa a trocar os equipamentos com mais frequência”, diz o diretor-técnico da francesa Doris Engenharia, Pierrick Sauvage.

- Outro ponto é a elevada diferença entre a temperatura do óleo nos reservatórios do pré-sal e a que ele atinge ao chegar aos dutos, a 2.000 m de profundidade embaixo do mar. “A temperatura cai de repente de, pelo menos, 140 graus centígrados para cerca de 4 graus”, disse um especialista do setor. Essa queda brusca faz com que se forme um tipo de parafina no óleo, que pode entupir e prejudicar esses equipamentos.

- A alta pressão no fundo do mar a que os equipamentos estarão expostos.

### O que é o pré-sal?

O pré-sal é uma área de reservas petrolíferas encontrada sob uma profunda camada de rocha salina, que forma uma das várias camadas rochosas do subsolo marinho. Estas reservas se formaram há, aproximadamente, 100 milhões de anos, a partir da decomposição de materiais orgânicos (Lucas K. Oliveira – [www.diariodopré-sal.com.br](http://www.diariodopré-sal.com.br)).

O termo “pré” de pré-sal refere-se à temporalidade geológica e não à profundidade. Considerando-se a perfuração do poço, a partir da superfície, o petróleo do pré-sal é considerado subsal, pois está abaixo da camada de sal. Entretanto, a classificação destas rochas segue a nomenclatura da Geologia, que se refere à escala temporal em que os diferentes estratos rochosos foram formados. A rocha-reservatório do pré-sal foi formada antes de outra camada de rocha salina, que cobriu aquela área milhões de anos depois, ou seja, mais recentemente na escala de tempo geológica. Portanto, o “pré” do pré-sal refere-se à escala de tempo, ou seja, está em uma camada estratigráfica que é mais antiga do que a camada de rochas salinas (Lucas K. Oliveira – [www.diariodopré-sal.com.br](http://www.diariodopré-sal.com.br)).

\* Técnico em Mecânica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

\*\* Técnico em Mecânica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

\*\*\* Técnico em Mecânica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

O pré-sal é uma camada de sal que abrange o litoral do Espírito Santo a Santa Catarina, ao longo de 800 quilômetros de extensão por até 200 quilômetros de largura, em lâmina d'água que varia entre 1,5 mil e 3 mil metros e soterramento entre 3 mil e 4 mil metros (neste soterramento está incluída a camada de sal que pode variar de algumas centenas de metros a 2 mil metros) como mostra

a Figura 1. As reservas do pré-sal encontradas no litoral do Brasil são as mais profundas em que já foi encontrado petróleo em todo mundo. Representam também o maior campo petrolífero já encontrado em uma profunda região abaixo das camadas de rochas salinas ou evaporíticas (Lucas K. Oliveira – [www.diariodopré-sal.com.br](http://www.diariodopré-sal.com.br)).

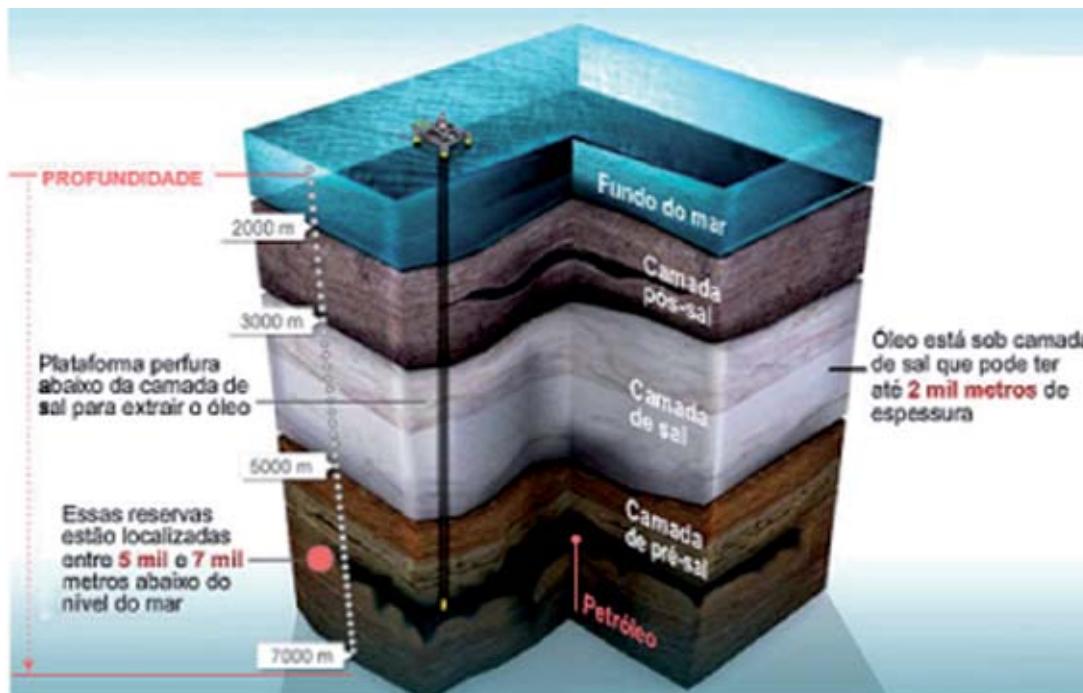


Figura 1 - Camada pré-sal  
Fonte: G1, Acesso em: 8 out. 2009

## A qualidade do óleo do pré-sal

O petróleo da camada pré-sal é mais leve do que o petróleo encontrado no restante do Brasil, como o petróleo da Bacia de Campos, geralmente considerado petróleo pesado. O petróleo é um tipo de hidrocarboneto fóssil, mais precisamente, uma mistura de várias substâncias em que predominam cadeias de carbono e hidrogênio, mas também aparecem diferentes porcentagens de enxofre e nitrogênio, dependendo da qualidade. A densidade do petróleo permite classificá-lo em leve, mediano, pesado e ultrapesado. Essa classificação é baseada nas características físico-químicas do petróleo, considerando a análise da densidade do óleo (American Petroleum Institute- *grau API*) e a viscosidade do óleo (medida em *cP* ou *centipoises*). O petróleo do pré-sal tem densidade ou grau API superior a 28° API, sendo que a maior parte do óleo encontrado possui grau maior que 31°, sendo classificado petróleo leve. A Petrobrás também identificou que este óleo tem baixo teor de substâncias poluentes como enxofre e nitrogênio,

normalmente encontrados em grande quantidade no petróleo pesado (OLIVEIRA, 2011).

Conforme a classificação da ANP:

- Petróleo Leve – densidade igual ou inferior a 0,87 (ou grau API igual ou superior a 31°).
- Petróleo Mediano – densidade superior a 0,87 e igual ou inferior a 0,92 (ou grau API igual ou superior a 22° e inferior a 31°).
- Petróleo Pesado – densidade superior a 0,92 e igual ou inferior a 1,00 (ou grau API igual ou superior a 10° e inferior a 22°).
- Petróleo Extrapesado – densidade superior a 1,00 (ou grau API inferior a 10°).

Assim, o petróleo leve, como óleo da camada pré-sal, é estratégico para o Brasil, pois:

(I) é mais fácil de ser refinado, produzindo uma porcentagem maior de derivados finos;

(II) tem menos enxofre, poluindo menos quando é refinado;

(III) portanto, é comercializado por um valor maior no mercado internacional (Lucas K. Oliveira – diariodopré-sal.com.br).

### O valor estratégico do petróleo do Pré-sal

Se as reservas petrolíferas forem de 100 bilhões de barris, e o petróleo estiver cotado entre US\$ 50,00 e US\$ 100,00, essa riqueza mineral permitirá ao país obter uma renda gigantesca, entre US\$ 5 trilhões e US\$ 10 trilhões, apenas extraído óleo cru. Se o petróleo for refinado, para a produção de outros subprodutos, este valor pode ser multiplicado em várias vezes, impactando diretamente toda a economia nacional. O processo de refino do petróleo resulta em inúmeros subprodutos, conhecidos como “derivados de petróleo”. Muitos desses derivados são matéria-prima para as cadeias produtivas do setor químico, incluindo, desde a fabricação de produtos inflamáveis e solventes até produtos duráveis e semiduráveis, como os “plásticos”. Os subprodutos inflamáveis do petróleo incluem combustíveis como gasolina, diesel, querosene, óleo combustível e solventes, além do GLP – Gás Liquefeito de Petróleo, conhecido no Brasil como “Gás de cozinha”, utilizado diariamente para o cozimento de alimentos por milhões de pessoas em todo o país. Os produtos derivados de petróleo com maior valor agregado não são necessariamente os combustíveis, como muitos acreditam, mas sim os outros produtos duráveis e semiduráveis resultantes do refino de petróleo (OLIVEIRA, 2011).

Dentre os produtos químicos, destacam-se os fertilizantes como o nitrogênio à base de petróleo e os agrotóxicos, que em sua maioria incluem substâncias derivadas de petróleo. Ainda no ramo químico, destacam-se, produtos farmacêuticos, detergentes e produtos de limpeza, tintas, solventes, vernizes e materiais sintéticos. Dentre os materiais sintéticos, destacam-se produtos como borracha sintética e o grupo dos polímeros, popularmente chamados de “plásticos”, dos quais se destacam os policarbonatos, poliuretanos, polipropileno. Esses materiais permitem produzir uma infinidade de produtos finais, como roupas, calçados e tecidos sintéticos, CDs, garrafas recipientes, coberturas translúcidas resistentes, revestimentos externos de eletrodomésticos, componentes de interiores de automóveis e aviões, e até mesmo uma grande variedade de brinquedos. (OLIVEIRA, 2011).

Os combustíveis derivados de petróleo e o gás natural representam pouco mais de 60% de toda energia consumida no mundo e a exploração petrolífera representa diretamente cerca de 10% do Produto Interno Bruto-PIB-mundial.

Indiretamente os milhares de subprodutos

combustíveis derivados de petróleo sustentam a economia mundial como conhecemos hoje. Devido ao seu enorme peso econômico e geopolítico, o petróleo é considerado o pilar fundamental da civilização industrial estruturada ao longo do século XX, também chamada de “civilização do petróleo” (OLIVEIRA, 2011).

O pré-sal apesar de demandar altos custos de operação, tem ótimas perspectivas de retorno financeiro, uma vez que se confirmem as futuras expectativas de cotações do barril de óleo, como o óleo do pré-sal tem superioridade em qualidade, em comparação com o óleo do pós-sal, também se obterá retorno em derivados finos que têm maior valor do mercado. Sendo assim a viabilidade econômica do pré-sal mostra-se algo totalmente possível.

### Aspectos econômicos relacionados ao pré-sal

O governo brasileiro pretende criar uma nova estatal, que está sendo chamada provisoriamente de Petrosal. Essa nova empresa não seria destinada à exploração direta do petróleo, mas principalmente à administração dos megacampos e à contratação de empresas petrolíferas para explorá-los em parceria com a Petrobras, definidas conjuntamente com o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). É provável que essa empresa fique responsável pela gestão da parte do petróleo que ficará como pagamento para o governo no novo modelo de partilha de produção. Ainda não está claro se esta empresa também poderá investir em desenvolvimento tecnológico da área.

Alguns setores da sociedade brasileira chegaram a defender que a Petrobras tivesse exclusividade na gestão e exploração dos campos, mas o governo afirma que isto seria inviável no novo modelo de partilha de produção, pois existe uma grande participação de capital privado na empresa e o risco de esta tornar-se poderosa demais (WIKIPEDIA/FOLHA online).

Embora o Brasil já tenha alcançado a autossuficiência em petróleo, ainda precisa importar cerca de 300 mil barris por dia de óleo leve. Isso corresponde a quase 17% do consumo nacional de 1,8 milhões de barris/dia. A partir de 2010, ano em que deverá ser iniciada a produção de Tupi em maior escala, um novo cenário vai surgir. É o que dizem os especialistas. O óleo do pré-sal vai levar o Brasil a ocupar outra posição na ordem econômica internacional. De mais destaque, claro, ao lado do seleto grupo de países exportadores de petróleo, como a Venezuela e os Emirados Árabes.

O presidente da Petrobras, José Sergio Gabrielli, estima que o Brasil possa dar um salto no *ranking*

dos países com as maiores reservas de óleo e gás no mundo caso se confirmem as estimativas preliminares sobre acumulações na camada de pré-sal no litoral brasileiro. De acordo com o executivo, o país, que atualmente ocupa o 24o. lugar entre as maiores reservas de óleo e gás no mundo, poderia passar para o oitavo ou nono lugar, posições hoje ocupadas por Venezuela e Nigéria, respectivamente. Em termos de incremento das reservas, o saldo representaria um crescimento dos atuais 14,4 bilhões de barris de óleo equivalente para algo entre 70 milhões e 107 bilhões de barris de óleo equivalente.

Hoje, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) decidiu retirar da Nona Rodada de Licitações da Agência Nacional do Petróleo (ANP) 41 blocos de exploração contidos na área do pré-sal.

O diretor de Exploração e Produção da Petrobras, Guilherme Estrella, revelou que o primeiro bloco de exploração da Petrobras no pré-sal que entrará em operação está situado na área do Parque das Baleias, na Bacia de Campos, no litoral do Espírito Santo. As operações comerciais no local começarão em 2009.

Sobre o campo de Tupi, que possui reservas entre 5 bilhões e 8 bilhões de barris de óleo equivalente, a expectativa de José Sergio Gabrielli é de que as operações comerciais comecem daqui a “cinco ou seis anos”. De acordo com Guilherme Estrella, um teste-piloto deverá ser feito na área em 2011, com a produção de 100 mil barris de óleo e gás (ECONOMIA).

Uma das perguntas mais feitas sobre o pré-sal é “as recentes descobertas na camada do pré-sal são economicamente viáveis?”

De acordo com a Petrobras, com base no resultado dos poços até agora perfurados e testados, não há dúvidas sobre a viabilidade técnica e econômica do desenvolvimento comercial das acumulações descobertas. Os estudos técnicos já feitos para o desenvolvimento do pré-sal, associados à mobilização de recursos de serviços e equipamentos especializados e de logística, nos permitem garantir o sucesso dessa empreitada. Algumas etapas importantes dessa tarefa já foram vencidas: em maio deste ano a Petrobras iniciou o teste de longa duração da área de Tupi, com capacidade para processar até 30 mil barris diários de petróleo. Um mês depois a Refinaria de Capuava (Recap), em São Paulo, refinou o primeiro volume de petróleo extraído da camada pré-sal da Bacia de Santos. É um marco histórico na indústria petrolífera mundial (PETROBRAS, 2011).

Um projeto de lei do governo federal determina que o petróleo do pré-sal seja dividido entre a União, a Petrobras e as demais empresas que participarem da exploração. A parte do governo seria investida em educação e programas de combate à pobreza.

Encontrar o petróleo no fundo do mar foi o primeiro passo. Agora vem outro desafio, que é buscar tecnologia para extraí-lo de forma economicamente viável. Além disso, o governo precisa encontrar meios de fazer com que os recursos obtidos com o pré-sal se transformem em melhores condições de vida para a população. Afinal, o desenvolvimento econômico de um país nem sempre é acompanhado do desenvolvimento social. Em 2000, por exemplo, a Índia ficou em 11º lugar no ranking das nações com maior PIB (Produto Interno Bruto) do mundo, à frente da Noruega e da Suíça. Por outro lado, a Índia apresenta condições de vida muito piores que esses países europeus (PETROBRAS, 2011).

A ideia do Brasil como “potência de recursos” foi reforçada por uma nova fronteira na exploração petrolífera. Possivelmente uma das últimas fronteiras desse tipo de recurso natural. Em 2006, a Petrobras, em parcerias com empresas privadas, começou a perfurar a cerca de 7.000 metros abaixo da superfície do Atlântico Sul, penetrando sedimentos antigos que se encontram abaixo de uma camada de sal de mais de 2.000 metros de espessura, para encontrar os restos de micróbios fossilizados que viveram 130 milhões de anos atrás, quando dinossauros ainda vagueavam pelo interior do continente brasileiro. Presos sob estrutura maciça de sal, estes micróbios foram transformados pelo calor, pressão e tempo no hoje conhecido campo de Tupi. Já rebatizado de “Lula”, esse é um dos maiores campos do mundo em petróleo e gás, também considerado a maior descoberta das últimas décadas. Ao todo dez campos gigantes foram anunciados até agora nas águas profundas da Bacia de Santos.<sup>1</sup>

O Brasil é hoje o maior mercado do mundo para bens e serviços do setor petrolífero em alto-mar. A Petrobras é a maior compradora individual. Alguns consultores acreditam que a Petrobras poderá gastar US\$ 1 trilhão nos próximos anos, em investimentos e custos operacionais do projeto em águas profundas, valor equivalente à metade do Produto Interno Bruto (PIB) de 2010, no maior empreendimento industrial da história do Brasil. Os gastos anuais de capital da Petrobras nesta década já acumulam mais de US\$ 45 milhões. São muito mais do que o orçamento anual da Nasa

<sup>1</sup> Steve Robertson e Thom Payne, Global Offshore PProspects Londres

nos anos 60, em dólares atualizados, quando os Estados Unidos se preparavam para enviar um homem à Lua. Em cinco anos a estatal receberia 224 bilhões de dólares em investimentos: o maior investimento do setor petrolífero nos dias atuais, que corresponde a 10% do investimento bruto em capital fixo do Brasil.<sup>2</sup>

Riscos sempre foram inerentes à indústria petrolífera, tanto em termos físicos quanto financeiros. No entanto, isso pode ser mitigado quando as companhias conseguem a integração vertical, controlando o fluxo da produção, transporte, refino e comercialização. A *Standard Oil Trust*, de John D. Rockefeller, conseguiu a integração nos primeiros anos de existência do setor, assim como as maiores companhias – Exxon, Shell e algumas outras – até que a revolução da Organização dos Exportadores de Petróleo (Opep), nos anos 70, reduziu o controle delas sobre as reservas.<sup>3</sup>

Os custos de exploração do Pré-sal são gigantescos. Só para se ter uma ideia, a exploração está estimada em US\$ 600 bilhões. Os investimentos calculados pelo governo até 2012 apontam algo como R\$ 270 bilhões. Acredita-se que serão gerados 1 milhão de novos postos de trabalho e inúmeras indústrias satélites investirão para atender às empresas petrolíferas que participarão das explorações. A principal consequência da exploração dessas jazidas será a autossuficiência do país no que tange ao petróleo, isto é, o que o país consome, ele produz (JUTORIDES, 2010).

Em termos de mudanças no mercado petroquímico brasileiro, o governo enviou ao Congresso Nacional quatro processos relativos ao Pré-Sal, criando novas regras de exploração. O primeiro muda o regime de concessão para o de partilha. Altamente criticado, pois altera o antigo sistema de concessão no qual a empresa que explora o petróleo em determinada área concedida pelo o estado realizava uma série de pagamento ao poder público (como bônus, *royalties* e participações especiais) para o de partilha. Neste modelo, o Estado entra como sócio das empresas que farão a exploração. Logo, parte da exploração ficará com o Estado, enquanto as empresas são remuneradas pelo serviço de exploração, além receberem parte do lucro. O problema deste modelo é que, caso não haja petróleo, o Estado é obrigado a arcar também com os custos, o que não havia no modelo de concessão. Analistas do setor petroquímico afirmam que o país errou em adotar este modelo, pois é o mais seguro e transparente que existe no mundo todo, sendo adotado pela Noruega, EUA, Reino Unido e Canadá. O segundo projeto cria uma empresa estatal para administrar

a exploração das novas jazidas, que se chamará Pré-Sal Petróleo S/A. O terceiro projeto cria um fundo social para onde serão destinados os bilhões de dólares adquiridos com o Pré-Sal. Tal fundo servirá para investir nas áreas de saúde, educação, combate à pobreza, desenvolvimento social, cultura, ciências e tecnologia e desenvolvimento sustentável. Por fim, o último projeto trata da capitalização da Petrobras para poder realizar a exploração. O governo deverá investir algo como US\$ 50 milhões na empresa (JUTORIDES, 2010).

Com base na minha pesquisa e meus conhecimentos sobre o pré-sal, acredito que o pré-sal dará muita riqueza ao nosso país, contudo serão gastos muitos bilhões de reais para que esse retorno supere todas essas expectativas econômicas criadas em torno dele.

Se as leis forem aprovadas, ficará provado que o pré-sal foi descoberto para evoluir o nosso país como nunca visto antes, que o Brasil está com tudo nas mãos para se tornar um país de primeiro mundo.

O pré-sal é sem dúvida viável para o Brasil e sua economia, contudo deve haver uma melhor administração dessa riqueza, pois um futuro de grandes possibilidades se mostra claro para o Brasil.

### Haja planejamento logístico na exploração do pré-sal!

Pelo seu diferencial, a exploração do pré-sal vai provocar mudanças nas cadeias de suprimentos dos mais diversos tipos de empresas, além de criar novas atividades logísticas até inéditas em termos mundiais.

As descobertas da camada do pré-sal na Bacia de Santos atizam a curiosidade: quais as estratégias logísticas na exploração da área? Nem é preciso dizer que não há nada de simples nisso, já que a distância entre a superfície do mar e os reservatórios de petróleo abaixo da camada de sal pode chegar a mais de 7 mil metros!

Fora a curiosidade, o assunto pode render oportunidades de negócios para as empresas de logística que estiverem preparadas para o novo cenário petrolífero no Brasil. Conforme postou em seu *blog* “Logisticando”, Luiz de Paiva, consultor empresarial na área de gerenciamento de projetos, o impacto do pré-sal vai muito além do setor de petróleo e gás. “Diversas outras cadeias produtivas serão afetadas. Mesmo setores que em princípio não estão relacionados com o pré-sal podem ter suas cadeias de suprimento modificadas, positiva ou negativamente”, avisa.

<sup>2</sup> Douglas-Westwood, apresentação em 17 de fevereiro de 2011, p.29

<sup>3</sup> Joe Leahy, Brazil, platform for growth, Financial Times, 15 de março de 2011

Além disso, alerta para a questão da tecnologia. “Cadeias de suprimento deverão se modernizar e, aquelas empresas que estiverem com métodos ultrapassados e pouco eficientes, certamente ficarão fora do jogo.”

Paiva aconselha às empresas criar uma cultura organizacional dinâmica e aberta às novas realidades, o que poderá colocá-las em posição vantajosa para obter ganhos importantes nas oportunidades logísticas do pré-sal. “Faça um diagnóstico dos impactos que sua indústria e sua empresa sofrerão, com uma análise SWOT - forças, fraquezas, ameaças e oportunidades – deste novo cenário”, sugere.

## Os detalhes

A Unidade de Serviços de Transporte e Armazenagem da Petrobras explica que a empresa está estudando soluções logísticas inovadoras para dar suporte aos projetos para desenvolver a produção nos reservatórios descobertos abaixo da camada de sal da Bacia de Santos, no litoral sudeste do país. Além de concepções inéditas, no Brasil, como os Centros de Distribuição (hubs) de fluidos e passageiros em alto-mar, que deverão ser instalados entre a costa e as plataformas de produção, a Petrobras programa construir novas bases portuárias e aeroportuárias para atender ao crescimento esperado das atividades na costa brasileira.

Sobre a logística dos trabalhadores na plataforma, além de helicópteros com maior autonomia de voo, que já estão em operação, a Petrobras pretende utilizar no futuro embarcações velozes e confortáveis para transportar passageiros até hub(s) intermediário(s) e, posteriormente, fazer a distribuição dos passageiros nas plataformas utilizando, possivelmente, helicópteros de porte médio. O desafio, segundo a empresa, é encontrar a melhor solução para o transbordo dos passageiros entre as lanchas rápidas e o(s) hub(s). “Para isso, o Centro de Pesquisa da Petrobras (Cenpes) está buscando no mercado uma solução que atenda aos nossos rígidos critérios de segurança e, ao mesmo tempo, proporcione a rapidez necessária ao transbordo das pessoas”, dizem os representantes da unidade.

A fase de exploração da área do pré-sal já está em andamento. Isto é, a Petrobras já tem sondas perfurando poços exploratórios na região. A logística referente aos equipamentos necessários a estas operações é muito semelhante às demais operações *offshore* e isso não deverá mudar significativamente. Equipamentos, tubulações e várias ferramentas para as atividades de exploração e produção demandam um grande espaço para armazenamento e oficinas para

manutenção. De acordo com a empresa, é muito mais econômico ter estas utilidades no continente. “No mar poderemos ter somente *hubs* para passageiros e para produtos de uso intensivo e grande valor agregado, como diesel e fluido para as operações de perfuração.”

## Desafios constantes

A grande distância entre os futuros campos de petróleo e a costa encarece a logística em todo o complexo da Bacia de Santos. É o caso do despacho de gás para a terra, por exemplo. Uma das possibilidades em estudo será transformá-lo em gás liquefeito (GNL) e depois transportá-lo por navios. Além disso, analisa-se, também, a utilização da malha tradicional de escoamento de gás via gasodutos.

Mas o maior problema relacionado à logística do pré-sal é que as futuras plataformas de produção serão, em média, três vezes mais distantes que as instaladas nos campos *offshore* na Bacia de Campos, RJ. Elas estão localizadas a cerca de 300 km da costa.

Além disso, as operações de transporte estarão sujeitas a maiores instabilidades climáticas. “Isso tudo requer novas soluções logísticas, preparadas para superar desafios técnicos complexos, até agora não enfrentados no Brasil e, em alguns casos, no mundo.”

Para resolver a questão, as alternativas em estudo buscam aumentar a eficiência logística e econômica dos futuros projetos, além de garantir a máxima segurança operacional diante do intenso fluxo de transporte e das grandes distâncias a serem percorridas por barcos e helicópteros entre a costa e os sistemas de produção do pré-sal. Tudo isto ocorrerá com o incremento de tecnologias disponíveis a bordo de embarcações e helicópteros, garante a Unidade de Serviços de Transporte e Armazenagem da Petrobras (Revista LOGWEB, 2010).

A distância da costa ao *cluster* pré-sal da Bacia de Santos, por exemplo, onde estão os maiores reservatórios de petróleo a serem explorados, equivale ao limite de autonomia de voo dos helicópteros convencionais. “Diante dessa restrição, já estamos operando modelos de aeronaves especiais preparados para transportar passageiros a grandes distâncias, com autonomia suficiente para ir e voltar às plataformas sem reabastecimento. São unidades modernas, com capacidade para transportar de 18 a 20 passageiros. E, ainda, diante do aumento da demanda futura, a companhia já estuda a construção de aeroporto em local estratégico a ser definido e a ampliação de bases aeroportuárias estratégicas na área de abrangência das

atividades”, avisam os representantes. Segundo a empresa, a ideia é mitigar as dificuldades inerentes à distância da área do pré-sal não somente pela utilização de recursos logísticos mais velozes, mas ter um bom posicionamento de bases de apoio no continente, Centros de Distribuição bem localizados e um sistema de apoio à decisão que proporcione ao profissional de logística e ao cliente a possibilidade de tomar decisões rápidas em um ambiente colaborativo. “Isto é, lado a lado, Operador Logístico e clientes decidirão *on-line* a solução mais segura e econômica para o processo como um todo. A logística deve ser vista apenas como um meio.” (Revista IOGWEB, 2010).

## Investimentos

Como se trata de um processo complexo, a Petrobras ainda está estudando as melhores alternativas para viabilizar a logística do pré-sal.

Já sobre investimentos em embarcações, a empresa tem programa de construção de 146 delas voltadas a apoio marítimo no Brasil até 2014, das quais um primeiro lote já está licitado. As capacidades das embarcações variam, mas são notadamente maiores do que a média das que atuam na Bacia de Campos, por exemplo (Revista IOGWEB, 2010).

A logística do pré-sal vai requerer altos investimentos, com análise e desenvolvimento de projetos inovadores e com maior complexidade. Devido à distância em que se encontra a camada pré-sal, serão necessários novos métodos de transporte de pessoas, e de mantimentos. Novas bases aéreas e navais deverão ser construídas.

Mas o maior desafio será o transporte do óleo extraído, pois as plataformas estão a quilômetros de distância da costa. Vale lembrar que os objetivos da logística serão sempre satisfazer o seu cliente, manter um padrão de alta qualidade e lucrar com os seus serviços prestados.

## Conclusão

Esperamos com esta pesquisa termos alcançado nosso objetivo de passar de forma clara as matérias pesquisadas e analisadas pelo nosso grupo de uma visão de expectante a respeito do pré-sal demonstrando nosso conhecimento adquirido de forma sucinta.

➤ O pré-sal é uma descoberta atual, já se sabia de sua existência; porém com a configuração mundial por demanda de energia e a escassez do petróleo pós-sal, tornou-se necessária a iniciativa de exploração do óleo do pré-sal.

➤ Economicamente a exploração do óleo do pré-sal demandará altos custos, mas que terão retorno mediante a qualidade do óleo extraído e

das futuras expectativas da cotação do barril.

➤ A mão de obra necessária para a produção em larga escala tem que se formar desde agora, para no momento em que a exploração maciça for um fato consolidado não sofreremos o mal da escassez de mão de obra, mal que já se apresenta.

➤ A população deve procurar se inteirar dos assuntos políticos inerentes ao pré-sal, pois este é um bem da nação. E como todo bem sobre o qual se tem direito, também se tem o dever de zelar por ele.

## Referências

ENTENDA o que é a camada pré-sal; Folha Online. Disponível em:

<<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult9lu440468.shtml>>. Acesso em: 31 ago. 2008.

A IMPORTANCIA do pré-sal. Disponível em: <[http://www.presal.org.br/importancia\\_presal.php](http://www.presal.org.br/importancia_presal.php)>. Acesso em: 31 ago. 2008.

A PRODUÇÃO do pré-sal; Agência Brasil. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/media/imagens/009/08/31/psalb.jp>>. Acesso em: 31 ago. 2009.

A EXPLORAÇÃO do pré-sal e o futuro brasileiro. Jornal da Universidade, UFRGS, v.12, n.113, p.5, nov. 2008, p.5. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/comunicacaosocial/jornaldauniversidade/113/pagina5.htm>>. Acesso em: 31 ago. 2008.

O QUE é o pré-sal. Disponível em: <<http://www.diariodopresal.wordpress.com/o-que-e-o-pre-sal/>>. Acesso em: 31 ago. 2008.

PETROSAL vai gerenciar recursos do petróleo extraído nas novas jazidas. Disponível em: <<http://www.diariodopresal.com.br/presal>>. Acesso em: 31 ago. 2008.