

O DESAFIO DO PRÉ-SAL: AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO

Clécio Henrique Cesário Xavier¹

Clóvis Roberto dos Santos¹

Maria Luzia Lomba de Souza²

RESUMO

O principal objetivo ao qual se propõe o presente artigo é promover uma discussão sobre os desafios na exploração e produção derivados do petróleo (óleo) e gás natural, localizado na Bacia de Santos, Bacia de Campos e Bacia do Espírito Santo numa área com cerca de 800 km de extensão e 200 km de largura entre o Estado de Santa Catarina e o Estado do Espírito Santo e uma distância média de 300 km da costa brasileira conhecida como Província do Pré-Sal. A exploração e produção estão atreladas as tecnologias, conhecimentos, experiências e soluções desenvolvidas em conjunto com os parceiros, as indústrias e a comunidade acadêmica a fim de minimizar os riscos inerentes, a prevenção contra desastres ambientais, aumentar a capacidade do Município técnica operacional, a adversidade logística e a conquista de novas fronteiras superando os limites. Com relação aos aspectos metodológicos do estudo característico foi o de pesquisa exploratório-descritiva por meio da pesquisa bibliográfica com análise qualitativa, uma vez que este método permite a observação, descrição e análise de um fenômeno, bem como descobrir suas dimensões, o modo como se manifesta e como os elementos estão interligados.

PALAVRAS-CHAVE

Exploração; Petróleo; Pré-Sal; Produção; Tecnologia

INTRODUÇÃO

O artigo científico O Desafio do Pré-Sal: As Tecnologias Utilizadas na Exploração e Produção de Petróleo busca apresentar, de forma clara e objetiva, o panorama atual do processo de desenvolvimento das atividades de exploração e produção das reservas localizadas na área do Pré-Sal.

A pesquisa foi realizada através da consulta de informações disponibilizadas através de reportagens, de artigos publicados por empresas e consulto-

AUTORES

1 Discentes do 4º ano do curso de Administração- AEMS.

2 Docente Ma. dos cursos de Administração, Direito e Nutrição- AEMS.

rias especializadas, além do governo e de entidades de ensino.

O objetivo é fornecer informações e posicionar o leitor no contexto deste artigo, especialmente por fomentar a obtenção de uma nova visão de futuro, onde novas oportunidades de conhecimentos, negócios, empregos e visão macro e estratégica dos rumos que o Brasil caminhará na questão do chamado ouro negro, apresentando alternativas de desenvolvimento humano e tecnológico para toda a região da Baixada Santista e todo o país.

O início do trabalho apresenta informações básicas sobre o petróleo, como sua composição e classificação, além da sua história, desde as primeiras utilizações pelos hebreus e egípcios até o início da Era do Petróleo na década de 50 do século XIX. Trata também de informações relevantes sobre a formação, composição e localização da camada pré-sal no Brasil.

Na continuidade desse artigo associam-se os levantamentos de dados sísmicos e estudos geológicos, dissemina as informações das novas reservas encontradas, apresenta os investimentos realizados e o principal pólo de pesquisa e simulação da engenharia de construção da indústria de exploração em águas profundas e produção nas plataformas de petróleo exclusivas do Pré-Sal, os equipamentos e as soluções tornando um processo sustentável e implementações para minimizar o pesadelo logístico e finalmente a avaliação dos impactos ambientais e riscos eminentes de acidentes.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 O QUE É O PETRÓLEO

O termo petróleo significa todo e qualquer hidrocarboneto líquido em seu estado natural, a exemplo do óleo cru e condensado, segundo a definição regulamentada no Art. 6º, da LEI Nº 9.478, DE 6.8.1997 - DOU 7.8.1997 que dispõe sobre a política energética nacional e sobre as atividades relativas ao monopólio do petróleo, além de instituir o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo. Tal vocábulo tem origem no Latim, no qual "Petra" significa pedra e "Oleum", óleo.

O petróleo é uma substância oleosa, inflamável, com cheiro característico e, em geral, menos denso que a água. Sua coloração varia entre o negro e o castanho escuro. (THOMAS, 2004).

Basicamente, o petróleo é uma mistura de compostos químicos orgâ-

nicos (hidrocarbonetos) e hetero-compostos (não-hidrocarbonetos), cujos subprodutos normalmente são separados em frações de acordo com o ponto de ebulição dos seus compostos como mostrado na tabela 01. (THOMAS, 2004).

Tabela 01 Frações típicas do petróleo

Fração	Temperatura de ebulição (°C)	Composição aproximada	Usos
Gás residual e Gás liquefeito de petróleo	Até 40	C ₁ -C ₂ C ₃ -C ₄	Gás combustível para uso doméstico e industrial.
Gasolina	45 até 175	C ₃ -C ₁₀	Combustível de automóveis, solvente.
Querosene	175 até 235	C ₁₁ -C ₁₂	Iluminação, combustível de aviões a jato.
Gasóleo leve	235 até 305	C ₁₃ -C ₁₇	Diesel, fornos.
Gasóleo pesado	305 até 400	C ₁₈ -C ₂₅	Combustível, matéria prima para lubrificantes.
Lubrificantes	400 até 510	C ₂₆ -C ₃₈	Óleos lubrificantes.
Resíduos	Acima de 510	C ₃₈ +	Asfalto, piche, impermeabilizante

Fonte: (THOMAS, 2004)

Devido à combinação de moléculas de carbono e hidrogênio presente na molécula de petróleo, formam-se hidrocarbonetos que podem ser classificados como saturados, insaturados 15 ou aromáticos. Os hidrocarbonetos saturados, denominados de alcanos ou parafinas devido ao fato de serem comparativamente inertes aos demais, são aqueles que têm o átomo de carbono unido somente por ligações simples e ao maior número possível de átomos de hidrogênio, constituindo cadeias lineares, ramificadas ou cíclicas, e interligadas ou não. Os hidrocarbonetos insaturados ou olefinas apresentam pelo menos uma dupla ou tripla ligação carbono-carbono. Os hidrocarbonetos aromáticos, também chamados de arenos, apresentam pelo menos um anel de benzeno na sua estrutura. (THOMAS, 2004).

Os não-hidrocarbonetos são caracterizados pelas impurezas concentradas predominantemente nas frações mais pesadas do óleo. São estes os compostos sulfurados (enxofre), nitrogenados, oxigenados, resinas e asfaltenos, e compostos metálicos. (THOMAS, 2004).

A classificação do petróleo é realizada de acordo com seus constituin-

tes e identifica a relação entre o óleo e a rocha de origem, podendo também ser utilizada para saber o número de frações a serem obtidas e as propriedades físicas das mesmas. (THOMAS, 2004).

Óleos parafínicos são excelentes para a produção de querosene de aviação (QAV), de diesel, de lubrificantes e de parafinas. (THOMAS, 2004).

Óleos parafínicos cíclicos (naftênicos) são excelentes para a produção de gasolina, de nafta petroquímica, de QAV e de lubrificantes. (THOMAS, 2004).

Óleos aromáticos são mais indicados para a produção de gasolina, de solventes e de asfaltos. (THOMAS, 2004).

Tabela 2 Características dos hidrocarbonetos

	Parafina normal	Parafina ramificada	Olefina	Naftênico	Aromático
Densidade	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Alta
Gasolina	Ruim	Boa	Boa	Média	Muito boa
Diesel	Bom	Médio	Médio	Médio	Ruim
Lubrificantes	Ótimo	Bom	Médio	Médio	Ruim
Resistente à oxidação	Boa	Boa	Má	Boa	Má

Fonte: (THOMAS, 2004)

Conforme explica Thomas (2004), o Petróleo se classifica de acordo com o Grau API, (American Petroleum Institute) utilizado para medir a densidade relativa de óleos e seus derivados. Quanto maior a densidade 16 medida do óleo em questão, menor é o grau API, dividindo-o, assim, em petróleo leve, médio, pesado e extrapesado, que possuem as seguintes características:

Petróleo leve: possui °API maior que 30; constituído basicamente por alcanos, e uma porcentagem de 15 a 25% de cicloalcanos; (THOMAS, 2004).

Petróleo médio: possui °API de 22 a 30; além de alcanos, contém de 25 a 30% de hidrocarbonetos aromáticos; (THOMAS, 2004).

Petróleo pesado: possui °API menor que 22; formado só de hidrocar-

bonetos aromáticos; (THOMAS, 2004).

Petróleo extrapesado: possui ρ API menor que 10; constituídos de hidrocarbonetos de cadeia longa (superior ao pentano). (THOMAS, 2004).

Thomas (2004) reforça que quanto maior o grau API, que é diretamente proporcional à leveza do petróleo, maior o valor do produto no mercado, sendo assim, o petróleo médio é mais caro do que o pesado. Dentre os produtos fabricados a partir do Petróleo estão: gasolina, óleo diesel, gasolina, alcatrão, plásticos, medicamentos, parafina, GLP, nafta, querosene, solventes, óleos combustíveis, óleos lubrificantes, óleo diesel, combustível de aviação e muitos outros produtos sintéticos.

2.2 A HISTÓRIA DO PETRÓLEO

Estudos arqueológicos mostram que a utilização do petróleo teve início 4000 anos antes de Cristo, sob diferentes nomes, tais como betume, asfalto, alcatrão, lama, resina, azeite, nafta, óleo de São Quirino, nafta da Pérsia, entre outros. A substância em questão era retirada de exsudações naturais e a Bíblia traz referências sobre a existência de lagos de asfalto que foram utilizados como impermeabilizante. O uso do petróleo estendeu-se com os hebreus, que acendiam fogueiras nos altares onde eram realizados sacrifícios; com Nabucodonosor, que pavimentava estradas na Babilônia; com os egípcios, na construção de pirâmides e na conservação de múmias; além dos muitos povos que utilizaram a substância como combustível para iluminação. Os gregos e romanos embebiavam lanças incendiárias com betume para atacar as muralhas inimigas, emprego este que fora reutilizado pelos árabes após o declínio do Império Romano. (VELDMAN; LAGERS, 1997)

Conforme lembra Veldman e Lagers (1997), o início da era do petróleo como exploração sustentada ficou marcada em 1859, nos Estados Unidos da América (EUA), com a descoberta do Cel. Drake, na Pensilvânia, de um poço de 21m de profundidade que produziu 2m³/dia de óleo. Observou-se que a destilação do petróleo resultava em produtos que iriam substituir o querosene, obtido a partir do carvão e do óleo de baleia, que eram usados para iluminação.

A invenção dos motores a gasolina e a diesel alavancou a indústria do Petróleo e o número de poços multiplicou-se. As melhorias nas tecnologias de perfuração de poços foram ocorrendo com o estabelecimento de um marco importante no Texas, onde em 1900 foi encontrado óleo a uma profundidade de

354m com a utilização do sistema de perfuração rotativo. O aperfeiçoamento dos projetos, da qualidade do aço e das brocas, e das técnicas de perfuração permite que a mesma possa ser realizada em poços de mais de 10.000 m de profundidade. (VELDMAN; LAGERS, 1997).

Ainda nos dizeres de Veldman e Lagers (1997), os limites de exploração do petróleo foram se ampliando e a partir de 1947, a indústria offshore se deslocou para a primeira plataforma afastada da costa produzindo com segurança em distância de 2 100 metros da costa e perfurando em lâminas d'água de 3 050 metros.

Desde então os limites para este tipo de exploração não se esgotaram até hoje.



Summerland, California

Figura 1 – Início da exploração Offshore na Califórnia

Fonte: (VELDMAN; LAGERS, 1997).

Ao longo dos anos, o petróleo impôs-se tanto como fonte de energia quanto como fornecedor de matérias-primas industriais, obtidas por processamento petroquímico, cujos compostos são utilizados diariamente em forma de plásticos, borrachas sintéticas, tintas corantes, adesivos, solventes, detergentes, explosivos, produtos farmacêuticos, cosméticos, etc. (VELDMAN; LAGERS, 1997).

2.3 O QUE É O PRÉ-SAL

O petróleo do pré-sal está em uma rocha reservatório localizada abaixo de uma camada de sal nas profundezas do leito marinho. (WIKIPEDIA, 2011).

Entre 300 e 200 milhões de anos havia um único continente, a Pangeia, que há cerca de 200 milhões de anos se subdividiu em Laurásia e Gondwana. Há aproximadamente 140 milhões de anos teve início o processo de separação entre as duas placas tectônicas sobre as quais estão os continentes que formavam o Gondwana, os atuais continentes da África e América do Sul. (WIKIPEDIA, 2011).

No local em que ocorreu o afastamento da África e América do Sul, formou-se o que é hoje o Atlântico Sul. (WIKIPEDIA, 2011).

Nos primórdios, formaram-se vários mares rasos e áreas semi-pantanosas, algumas de água salgada e salobra do tipo mangue, onde proliferaram algas e microorganismos chamados de fitoplâncton e zooplâncton. Estes microorganismos se depositavam continuamente no leito marinho na forma de sedimentos, misturando-se a outros sedimentos, areia e sal, formando camadas de rochas impregnadas de matéria orgânica, que dariam origem às rochas geradoras.

A partir delas, o petróleo migrou para cima e ficou aprisionado nas rochas reservatórios, de onde é hoje extraído. Ao longo de milhões de anos e sucessivas Eras glaciais, ocorreram grandes oscilações no nível dos oceanos, inclusive com a deposição de grandes quantidades de sal, que formaram as camadas de sedimento salino, geralmente acumulado pela evaporação da água nestes mares rasos.

Estas camadas de sal voltaram a ser soterradas pelo oceano e por novas camadas de sedimentos quando o gelo das calotas polares voltou a derreter nos períodos inter-glaciais. (WIKIPEDIA, 2011).

2.4 O PRÉ-SAL BRASILEIRO

A chamada camada pré-sal é uma faixa que se estende ao longo de 800 quilômetros entre os Estados do Espírito Santo e Santa Catarina, abaixo do leito do mar, e engloba três bacias sedimentares (Espírito Santo, Campos e Santos). O petróleo encontrado nesta área está a profundidades que superam os 7 mil metros, abaixo de uma extensa camada de sal que, segundo geólogos, conservam a qualidade do petróleo (FOLHA, 2009) (Ver figura 02)

Vários campos e poços de petróleo já foram descobertos no pré-sal, entre eles o de Tupi, o principal. Há também os nomeados Guará, Bem-Te-Vi, Carioca, Júpiter e Iara, entre outros. (FOLHA, 2009).

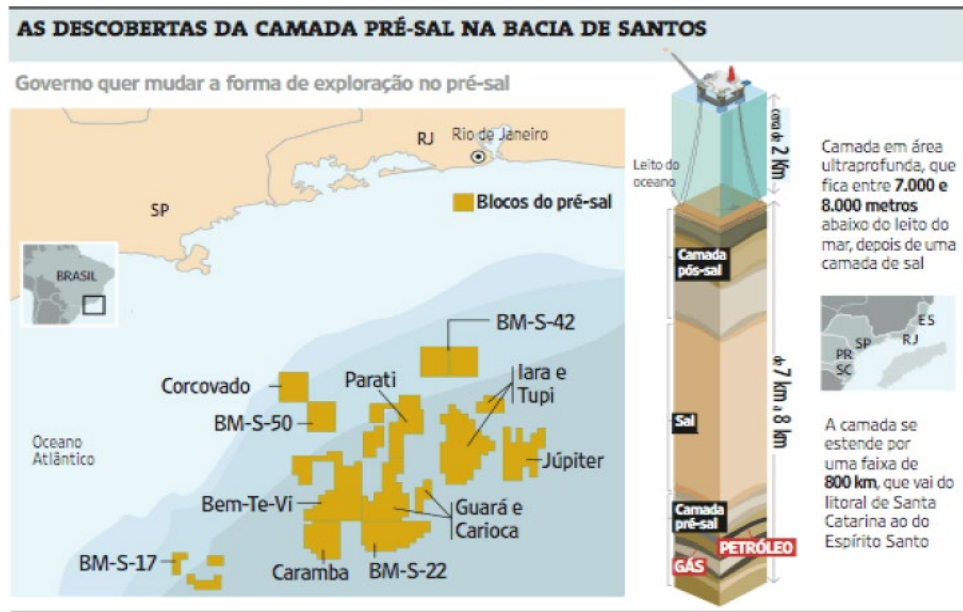


Figura 2 As Descobertas da Camada Pré-Sal na Bacia de Santos

Fonte: (FOLHA, 2009).

Conforme relata a Folha (2009), um comunicado, em novembro do ano passado, de que Tupi tem reservas gigantes, fez com que os olhos do mundo se voltassem para o Brasil e ampliassem o debate acerca da camada pré-sal. À época do anúncio, a ministra Dilma Rousseff (Casa Civil) chegou a dizer que o Brasil tem condições de se tornar exportador de petróleo com esse óleo.

Tupi tem uma reserva estimada pela Petrobrás entre 5 bilhões e 8 bilhões de barris de petróleo, sendo considerado uma das maiores descobertas do mundo dos últimos sete anos. (FOLHA, 2009).

A Folha (2009) divulgou que neste ano, as ações da estatal tiveram forte oscilação depois que a empresa britânica BG Group (parceira do Brasil em Tupi, com 25%) divulgou nota estimando uma capacidade entre 12 bilhões e 30 bilhões de barris de petróleo equivalente em Tupi. A portuguesa Galp (10% do

projeto) confirmou o número.

Para termos de comparação, as reservas provadas de petróleo e gás natural da Petrobras no Brasil ficaram em 13,920 bilhões (barris de óleo equivalente) em 2007, segundo o critério adotado pela ANP (Agência Nacional do Petróleo). Ou seja, se a nova estimativa estiver correta, Tupi tem potencial para até dobrar o volume de óleo e gás que poderá ser extraído do subsolo brasileiro. (FOLHA, 2009).

Estimativas apontam que a camada, no total, pode abrigar algo próximo de 100 bilhões de boe (barris de óleo equivalente) em reservas, o que colocaria o Brasil entre os dez maiores produtores do mundo. (FOLHA, 2009).

3 AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO

3.1 GEOLOGIA DO PRÉ-SAL

[...][Desde 1998, ano da abertura do mercado de petróleo no Brasil, começamos com os levantamentos sísmicos 2D utilizando cabos longos de oito quilômetros já com o objetivo de obter uma melhor imagem da seção geológica e também abaixo do sal da plataforma continental brasileira. Depois disso vieram os levantamentos sísmicos 3D com cabos de seis quilômetros e, em seguida, de oito quilômetros, também com o objetivo de melhor imagear a parte mais profunda. Mais recentemente os levantamentos 'wide azimuth', aplicados pioneiramente no Golfo do México desde 2003, apresentaram bons resultados em áreas complexas. Temos processos diferentes que ajudam no melhor imageamento em profundidade dos dados em três dimensões[...] . (BOLETIM SBGf – Publicação Sociedade Brasileira de Geofísica, 2008, p. 06 a 13).

Melhorar a frequência do sinal sísmico e, conseqüentemente, melhorar a imagem do dado em águas profundas e em reservatórios muito profundos ainda é uma barreira difícil de vencer. Mas não impossível.

Enquanto o barril do petróleo estiver em torno de US\$ 100, esta questão poderá ser resolvida porque hoje o retorno do investimento é grande.

O alto custo de produzir petróleo lá embaixo está amarrado à questão econômica. Em áreas à semelhança de Tupi e Júpiter será necessário trabalhar

com um patamar no mínimo entre US\$ 45 e US\$ 50 por barril para ter retorno econômico. O preço alto promove mais investimentos em tecnologia, que desenvolvem ferramentas para romper esses gargalos.

Outra dificuldade será trazer o gás natural explotado de Júpiter para o mercado consumidor. Apesar de a reserva ser enorme, é preciso encontrar soluções econômicas. Ultrapassar os gargalos tecnológicos de produção de petróleo na área do pré-sal é uma questão de tempo e investimento. As Ferramentas mais poderosas e sondas mais potentes serão utilizadas. (SBGf, 2008).

Na área específica de geofísica, o maior desafio atualmente é aumentar o conteúdo de freqüência na região do pré-sal. Melhorar a resolução horizontal e vertical do levantamento proporcionará para os levantamentos sísmicos 3D um maior adensamento de cela, uma maior densidade de informação. Algumas iniciativas já foram tomadas para superar esse aspecto. Já se trabalha com cabos de 8 km com 50 m de espaçamento. A questão é quanto isso vai onerar no custo de produção de petróleo. A tecnologia já existe, porém, o custo é muito elevado. (SBGf, 2008).

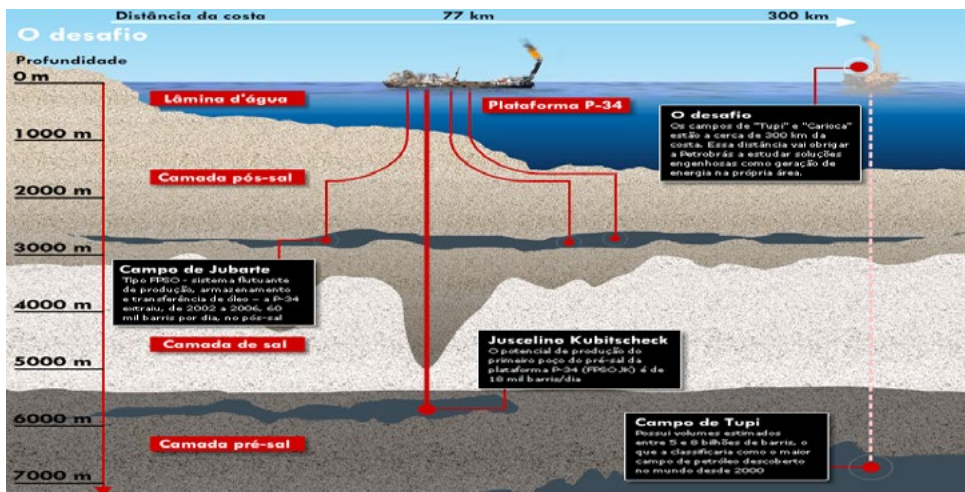


Figura 3 Descobertas do Pré-Sal

Fonte: REVISTA BRASILEIROS. Disponível em: <<http://www.revistabrasileiros.com.br/secoes/especiais/noticias/113/>> Acesso em 30 de mar. 2011 às 23h16min.

Para a SBGf (2008), exploração das áreas pré-sal é um desafio tecnológico importante que oferece oportunidades muito boas aos grupos de pesquisa interessados no processamento, modelamento, imageamento e inversão

de dados sísmicos. Deveria haver por parte da Petrobras e da ANP chamadas de estímulo a estes problemas, por exemplo, em eventos onde seriam apresentados problemas específicos e também disponibilizados dados sísmicos sintéticos e reais para testes e experimentos. Dentre as ferramentas geofísicas disponíveis hoje o imageamento sísmico tem papel muito importante, pois pode ajudar efetivamente as companhias de petróleo a melhorar a exploração dessas áreas. Uma ferramenta de grande potencial é a migração em profundidade, especialmente em verdadeira amplitude e na situação de ângulo comum.

O procedimento tem vários desafios, especialmente matemático-computacionais, porém todos eles viáveis desde que atacados com estrutura adequada. (SBGf, 2008).

3.2 RESERVAS ENCONTRADAS NO PRÉ-SAL BRASILEIRO

Mais de metade de produção brasileira está concentrada na Bacia de Campos, no Rio de Janeiro. Com as descobertas na camada abaixo do sal, a Bacia de Santos (SP) fica no segundo lugar na produção nacional. A área do pré-sal é extensa vai do Espírito Santo até Santa Catarina e tem potencial para se tornar a maior do País em produção. (REVISTA BRASILEIROS, 2011).

RESERVAS PROVADAS E ESTIMATIVAS COM TUPI, IARA E PARQUE DAS BALEIAS

- Em 1953 o Brasil possuía mínimas reservas e produzia 2.700bbl/dia (Reconcâvo);
- Na busca de garantir a auto-suficiência, a pesquisa por reservas migrou dos campos em terra para águas ultra-profundas;
- No pré-sal já concedido está provado o êxito da estratégia que levou às descobertas, dobrando, pelo menos, as reservas nacionais.

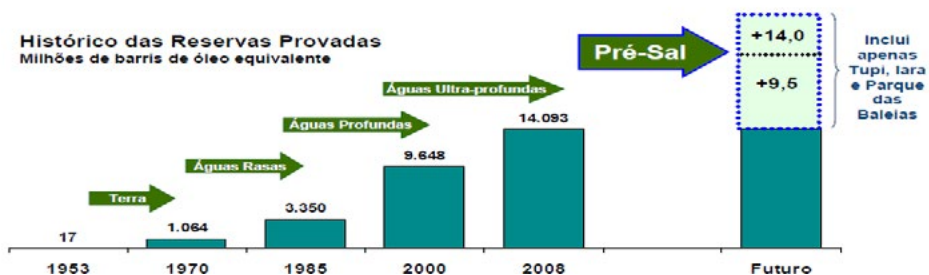


Figura 4 Petrobrás: Novo Marco Regulatório – Pré-Sal e Áreas Estratégicas

Fonte: REVISTA BRASILEIROS. Disponível em: <<http://www.revistabrasileiros.com.br/secoes/especiais/noticias/113/>> Acesso em 30 de mar. 2011 às 23h16min.

3.3 OS INVESTIMENTOS REALIZADOS

Conforme as explicações da Coppe/ UFRJ (2009), a descoberta de reservas gigantes de petróleo e gás na camada do pré-sal trouxe um grande desafio para o país, a Petrobras e a comunidade científica brasileira: transpor o patamar tecnológico para viabilizar a exploração em poços situados a 300 quilômetros da costa, sob uma camada de até 3 mil metros de água e 4 mil metros de sal e sedimentos.

Não é a primeira vez que os brasileiros se defrontam com um desafio dessa natureza. A partir de 1974, quando se confirmou a existência das reservas da Bacia de Campos, foi necessário desenvolver uma tecnologia nacional para extrair o petróleo de poços localizados a até 4 mil metros desde a superfície do mar e a até 140 quilômetros de distância de terra firme.

A Coppe participa desse esforço desde 1977, quando seus professores e alunos iniciaram as atividades de pesquisa e desenvolvimento que ajudaram a Petrobras a colocar o Brasil na liderança mundial da exploração e produção em águas profundas. (COPPE/UFRJ, 2009)

Tal como a descoberta do óleo na Bacia de Campos, a descoberta das reservas do pré-sal encontra a indústria nacional e internacional de produção de petróleo no limite da tecnologia. Além de vencer as barreiras tecnológicas a custos econômicos competitivos, será também preciso fazê-lo a custos ambientais aceitáveis, ou seja, com a sustentabilidade da qual o mundo já não pode abrir mão. (COPPE, 2009)

Segundo dados publicados na Coppe (2009), estima-se que a primeira produção significativa de óleo e gás do pré-sal ocorrerá em 2014 e que, em 2020, vários campos estarão em operação. Nas páginas a seguir, veremos como a COPPE está se preparando para ajudar a Petrobras e o Brasil a lidar com os desafios e tornar realidade esse novo cenário.

3.3.1 Tecnologia permitiu avançar nas profundidades

Quando a profundidade das operações no mar de Campos alcançou a casa das centenas de metros, foi preciso abandonar as plataformas fixas cravadas no fundo do mar e recorrer a estruturas flutuantes. Primeiro, foram as plataformas semissubmersíveis. (COPPE, 2009)

Conforme enfatiza a Coppe (2009), em seguida, navios-plataforma (an-

tigos petroleiros convertidos) também passaram a ser usados. Nesse processo, aumentou a participação dos pesquisadores do Programa de Engenharia Naval e Oceânica da COPPE, que se juntaram aos pioneiros da Engenharia Civil. Traziam com eles o conhecimento da hidrodinâmica do mar e, sobretudo, ajudavam a ampliar o conhecimento específico sobre o mar brasileiro.

As estruturas flutuantes são mantidas em posição por linhas de ancoragem que somam vários quilômetros. Quanto maior a profundidade, mais longa e pesada se torna os cabos, maior a pressão e o desgaste a que são submetidos, maiores as dificuldades de instalação e monitoramento. (COPPE, 2009)

3.3.2 Diversidade Tecnológica

Segundo publicações da Coppe (2009), o prédio impressiona pela arquitetura arrojada e singular. A grande construção coberta de vidro e cores fortes foi erguida para abrigar o maior supercomputador da América Latina e o 76º do mundo. Montado com recursos da Petrobras, dentro de uma rede de instituições de pesquisa batizada de Rede Galileu, o equipamento é formado por 7.200 processadores instalados no novo Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia (Lamce), erguido pela Coppe no Parque Tecnológico da Cidade Universitária.

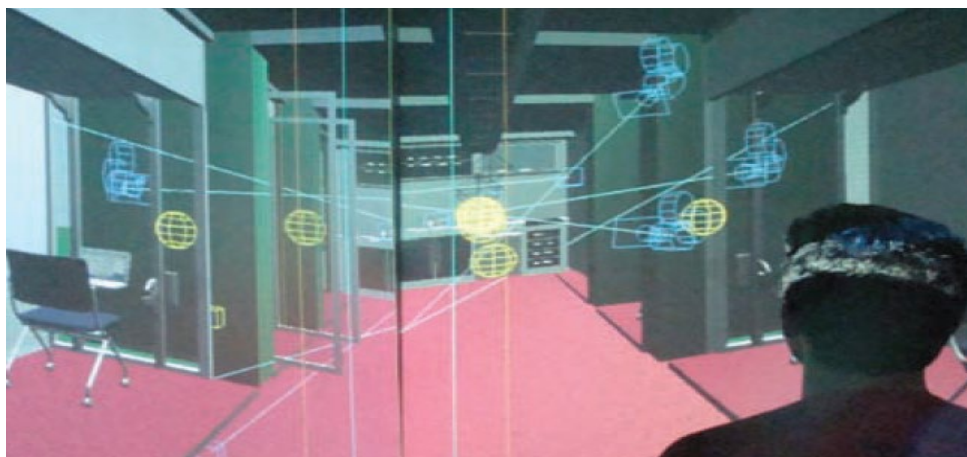


Figura 05 Supercomputador

Fonte: COPPE/UFRJ. Os desafios tecnológicos e ambientais do Pré-Sal. Rio de Janeiro. 2009. Disponível em: <<http://www.coppe.ufrj.br/coppe/publicacoes.html>> Acesso em 30 de jan. 2011 às 00h31 min

Coppe (2009) explica que um computador desse porte gera uma demanda de energia igual à de uma pequena cidade. Foi preciso construir uma subestação de 500 kVA só para alimentá-lo. Apesar disso, toda a concepção segue os princípios da arquitetura verde. Os processadores e as portas de refrigeração são projetados para o menor consumo possível de energia, as paredes têm proteção especial para garantir um transiente de temperatura suave e um caimento apropriado para o reaproveitamento da água da chuva.

Com uma capacidade computacional total de 65 teraflops (operações de ponto flutuante por segundo), o novo supercomputador (foto à acima) foi montado com um olho no pré-sal. Nele serão feitas as simulações que envolvem plataformas, sistemas de engenharia de exploração, hidrodinâmica e geodinâmica, a parte ambiental, as bacias e os reservatórios. “O objetivo é antecipar problemas e soluções, tornando mais rápidas e baratas as operações em campo”, explica o professor José Alves, do Lamce. (COPPE, 2009)

No aporte da Coppe (2009), Atualmente existem muitos programas computacionais comerciais que rodam em centenas de processadores simultaneamente para resolver esses tipos de problemas. No novo supercomputador, a escala é de milhares de processadores rodando simultaneamente. Com eles será possível acompanhar e estudar os fenômenos numa escala espacial-temporal muito mais complexa.

Simulações desse porte produzem uma quantidade gigantesca de dados, o equivalente a várias bibliotecas. Seria impossível examinar tal volume de dados numa tela convencional. Assim, acoplada ao prédio que abriga o computador, foi erguida outra imensa construção: uma caverna de visualização, cujas paredes e teto são telas gigantes, onde os dados são transformados em imagens tridimensionais. (COPPE, 2009)

3.2.2.1 Tecnologias desenvolvidas para melhorias no processo de separação de óleo, gás e água

Os esforços mais concretos atualmente visam, pelo menos, diminuir o tamanho das plataformas – e, portanto, os custos – por meio do desenvolvimento de sistemas mais compactos. Estudos dessa natureza estão sendo feitos no Programa de Engenharia Mecânica da Coppe, pela equipe comandada pelo professor Atila Freire, da área de Mecânica de Fluidos. Três laboratórios, com uma área total de 6 mil metros quadrados, estão sendo construídos com recursos

da Petrobras para ajudar a melhorar as tecnologias de separação e elevação do petróleo e do gás natural. Trata-se do Laboratório de Escoamento Multifásico em Tubulações, o Laboratório de Separadores Compactos e o Laboratório de Tecnologia de Engenharia de Poços. (COPPE/UFRJ, 2009)

O orgulho da equipe é um aperfeiçoamento concebido pelo Consórcio Petrobras/Coppe/Faculdade de Engenharia de Itajubá. Foi criada uma válvula ciclônica, que, ao contrário das válvulas convencionais utilizadas nos separadores, impede que ocorra a emulsão. Esse fenômeno é caracterizado pela quebra das partículas de um dos materiais e sua mistura com o material que corre ao lado. (COPPE/UFRJ, 2009)

Nos novos laboratórios também será estudado um dos grandes problemas associados ao pré-sal: a grande quantidade de CO₂ presente nos reservatórios. O CO₂ pode formar padrões de escoamento que aumentam a perda de carga, requerendo um aumento da pressão que faz o fluido escoar pela tubulação (foto acima à direita). (COPPE/UFRJ, 2009)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo instituiu utilidade e informações calcadas no conhecimento técnico industrial de exploração e produção de petróleo e gás natural, mostrou de forma ordenada o desenvolvimento dos equipamentos e mão-de-obra em diversos segmentos operacionais, agregando capacidade técnica e eficácia do desafio encontrado, que é a exploração em alto-mar, em profundidades de cerca de 7 km. O tema chama atenção da sociedade, da classe empresária e dos profissionais em busca de oportunidades, num cenário com vasta possibilidade e diversas áreas de atuação, bastando apenas a iniciativa e objetivo, busca pelo desenvolvimento do conhecimento técnico e atitude na superação dos obstáculos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COPPE/UFRJ. Os desafios tecnológicos e ambientais do Pré-Sal. Rio de Janeiro. 2009. Disponível em: <<http://www.coppe.ufrj.br/coppe/publicacoes.html>> Acesso em 30 de jan. 2011 às 00h31min

FOLHA. Entenda o que é a camada Pré-Sal. Rio de Janeiro. Disponível em:<

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u440468.shtml>> Acesso em 30 de março de 2011.

PETROBRAS. Novo marco Regulatório. Pré-Sal e áreas estratégicas. Brasília, 2009.

PETROBRAS. Novo marco regulatório e desdobramentos. 13o Congresso ANE-FAC. Foz do Iguaçu, 2011.

REVISTA BRASILEIROS. Entenda as Descobertas do Pré-Sal. Ed. Especial. Disponível: <<http://www.revistabrasileiros.com.br/secoes/especiais/noticias/113/>> Acesso em 30 de mar. de 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOFÍSICA. Boletim SBGf. N. 1. Rio de Janeiro, 2008.

THOMAS, José Eduardo Thomas. Fundamentos de engenharia de petróleo. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

VELDMAN, Hans E.; LAGERS, George H. G. 50 years offshore. Pennwell jan. 1997.

WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Camada Pré-Sal. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Camada_pr%C3%A9-sal> Acesso em 30 de mar. 2011.