

AS TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS E AS POLÍTICAS DE P&D NA ÁREA DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL

Arlindo Antonio de Souza¹,
Edmilson Moutinho dos Santos²,

¹ PIPGE/IEE USP, Universidade de São Paulo, e-mail: arlindoas@uol.com.br

Avenida Professor Luciano Gualberto, 1289 – CEP 05508-900 São Paulo, SP

² PIPGE/IEE USP, Universidade de São Paulo, e-mail: edsantos@iee.usp.br

Avenida Professor Luciano Gualberto, 1289 – CEP 05508-900 São Paulo, SP

Resumo - Questões regulatórias, tecnológicas, sócio-econômicas, legais e ecológicas estão sempre presentes na rotina da indústria de petróleo e gás. Atualmente, fatos como a reestruturação do setor, as privatizações e, ainda, problemas de disponibilidade de energia em um cenário de grandes incertezas globais, reforçam a necessidade de uma revisão na priorização dos esforços de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no setor estratégico de exploração e produção de petróleo e gás.

A maior disponibilidade e eficiência energética nacional passa pelo domínio de tecnologias que possibilitem a redução dos custos de exploração e produção do petróleo em águas profundas, pela viabilização econômica da produção e refino dos óleos pesados e pela minimização dos impactos ambientais.

Um significativo incremento da participação do gás natural na matriz energética é outro ponto relevante a ser alcançado. Para que isso seja possível, é necessário que existam estratégias tecnológicas consistentes e direcionadas para o aumento do mercado do gás, da redução ou eliminação das queimas em “flare” e da utilização de sistemas em cogeração. Isto envolve uma atuação integrada e estabelecimento de redes de competência envolvendo os órgãos regulatórios, universidades, centros de pesquisa, empresas privadas e governo.

A intenção deste artigo é a de discutir sucintamente as principais tendências tecnológicas na área de exploração e produção (E&P) de petróleo e gás natural, procurando abordar os aspectos técnicos, políticos e estratégicos que devem direcionar as linhas de pesquisa buscando atingir a nossa auto-suficiência e um aprimoramento da competitividade do setor.

Palavras-Chave: exploração; tendências tecnológicas; políticas de P&D; E&P; petróleo.

Abstract – Complex technological, socioeconomic, legal and ecological issues are always presents in the petroleum and natural gas industry’s routine. Currently, other facts such as the industry restructuring, the privatizations and the security of energy supply on a very uncertain global scenario, strengthen the need for urgent revision regarding the technological effort in the strategic sector of oil/gas exploration.

More energy availability for the nation requires the command of new technologies to reduce oil & gas exploration and production costs, as well as the solution of technological difficulties in deep-water offshore operation, for the economical production and refine of the heavy oils, the minimization of environmental impacts and more efficient uses of exploitable resources. A significant growth in the share of natural gas in the national energy mix is an important objective in the country’s energy policy.

For that, it is necessary to develop consistent technological strategies to increase the gas market by reducing substantially the current practices in gas flaring and use of gas micro-turbines in co-generation system.

This requires integrated actions from energy regulators, universities, research centers, companies and government.

The aim of this article is to discuss about the main technological trends in the oil and gas exploration and production area (E&P), focusing on the political, regulatory and strategic aspects that should govern such research lines in order to improve the country’s competitiveness in the oil and gas sector as well as increase its oil and gas supply.

Keywords: exploration; technological tendencies; politics of P&D; E&P; petroleum.

1. Introdução

A exploração de petróleo abrange três etapas distintas, multidisciplinares e interligadas: 1) a localização da jazida (geólogos e geofísicos); 2) a engenharia de poços: perfuração e completação dos poços (engenheiros e químicos); e 3) a exploração: geoengenharia de reservatórios e engenharia de produção; que exigem investimentos elevados (bilhões de dólares no desenvolvimento de campos em águas profundas) e tempo mínimo em torno de quatro anos para início da produção comercial. Além da dificuldade de ser encontrado, com a tecnologia atual, somente cerca de 40% do óleo do reservatório podem ser produzidos. Os métodos científicos possibilitam, no máximo, sugerir que certa área tem ou não possibilidades de conter petróleo, e nunca garantir sua existência. Esta somente será confirmada pela perfuração dos poços exploratórios, sendo que 70% deles não resultam em descobertas economicamente viáveis. Todos estes fatos levam a exploração de petróleo ser considerada como uma atividade de alto risco.

Na geologia e geofísica, os 4,8 milhões de Km² em terra e 1,6 milhões de Km² no mar de Bacias Sedimentares, sem dúvida, constituem um grandioso desafio e, ao mesmo tempo, um estímulo e uma imensa “área de oportunidades”. No ano de 2002, dezessete navios foram utilizados para levantamento de dados sísmicos na plataforma submarina brasileira, o que corresponde a um terço de toda a frota de navios de prospecção em atividade no mundo. Além disso, existem, ainda, algumas dezenas de equipes atuando em áreas terrestres. Os avanços na sísmica 3D e 4D muito têm contribuído na prospecção desta área e têm possibilitado a perfuração de um número menor de poços para delimitação do reservatório descoberto. O processamento *on-ship* dos dados sísmicos atua como catalisador e produz, hoje, resultados em semanas, ao invés de meses. Embora todas as bacias brasileiras tenham sido pesquisadas, o foram em graus diferentes, devido, principalmente, à limitação dos recursos e tempo. Neste contexto, o reestudo das informações, a aquisição de um número maior de dados e o emprego de novos métodos, se fazem necessários.

O desenvolvimento de campos em águas profundas, em que o Brasil é um dos líderes mundiais, está ganhando impulso com as novas tecnologias que buscam reduzir os tempos de projeto, bem como cortar custos. A tecnologia submarina, com o progresso dos últimos anos, criou condições para viabilizar a produção de reservas anteriormente inacessíveis. Custos de desenvolvimento em águas profundas, cujas estimativas atuais se encontram no patamar de US\$ 10/bbl, já sinalizam para futuras reduções. O aprimoramento dos sistemas flutuantes de produção desenvolvidos no Brasil, hoje largamente utilizados na bacia de Campos e decisivos para os sucessivos recordes tecnológicos, muito poderá contribuir para a redução desses custos.

A descoberta de volumes significativos de óleos pesados (elevada viscosidade e densidade abaixo de 20° API), que não podem ser incorporados como reservas devido ao custo e às dificuldades técnicas, apontam como outro ponto relevante a necessidade de investimentos e pesquisas em novas tecnologias para a extração econômica, recuperação, produção e refino de óleos pesados.

Para serem equacionadas satisfatoriamente, as dificuldades ainda existentes exigem um plano consistente de P&D, muita capacitação tecnológica, pesquisas direcionadas, atuação multidisciplinar integrada e existência de redes de competências envolvendo órgãos regulatórios, universidades, centros de pesquisa, instituições de fomento, empresas privadas e governo. Cabe à Agência Nacional do Petróleo - ANP, o importante papel de estimular a competição, a eficiência e a inovação, incentivando e promovendo a capacitação, estudos e pesquisas direcionadas e, ainda, criar as condições regulatórias e políticas necessárias para que o desenvolvimento e a eficiência sejam efetivamente alcançados.

Para vencer o desafio de disponibilizar a energia oriunda do petróleo, otimizando os recursos naturais e minimizando os impactos ambientais, necessário se faz sejam efetuados esforços visando o aprofundamento de pesquisas em temas, tais como:

- 01) águas profundas - sistemas de completação, *gravel pack* em poços horizontais de grande afastamento, procedimentos e metodologias para estimativas, monitoramento e de projetos exploratórios e explotatórios que envolvam novas tecnologias, cuidados com impactos ambientais e segurança;
- 02) campos maduros - mecanismos de recuperação mais eficientes e, sobretudo, de baixo custo;
- 03) óleos pesados - alternativas técnicas, legislação e tributação especial buscando incentivar a produção;
- 04) gás natural - aumento da participação na matriz energética, redução dos desperdícios e queima no “*flare*”;
- 05) cogeração - incentivo à micro-cogeração, buscando aumentar a eficiência energética e minimizar impactos ambientais;
- 06) micro-turbinas a gás e células de combustível;
- 07) mecanismos de gestão, segurança e qualidade;
- 08) regulação do acesso aos dutos de transporte;
- 09) PIRE - Planejamento Integrado dos Recursos Energéticos - considerando oferta e demanda;
- 10) tratamento das incertezas geológicas e novas descobertas.

Longe de esgotar o assunto, a intenção aqui é a de promover reflexão, sugerir algumas linhas importantes de pesquisas e, principalmente, estimular o levantamento de gargalos técnicos, regulatórios, políticos e sócio-econômicos. Motivar o surgimento de trabalhos de P&D nas áreas prioritárias, sensibilizar órgãos de fomento para o incentivo e

liberação dos recursos necessários, nos parece um outro ponto relevante e oportuno, sobretudo neste momento de transição de governo.

2. As Tendências, os Atores e os Principais Desafios

Até o início dos anos 90, os participantes do negócio E&P desempenhavam papéis, em geral, bem definidos. As companhias nacionais de petróleo possuíam reservas importantes e procuravam as *majors* (BP-AMOCO/ARCO, CHEVRON-TEXACO, EXXON-MOBIL, ROYAL DUTCH-SHELL, TOTAL-FINA/ELF), a fim de expandir a produção de petróleo em seus países. As *majors*, por sua vez, financiavam o capital, forneciam serviços de alta tecnologia e atuavam como integradoras dos projetos. As empresas prestadoras de serviços se concentravam, basicamente, em prover serviços específicos, e as companhias independentes atuavam em pequenos nichos de oportunidade. Em resposta à crise do petróleo, as *majors* adotaram severas medidas buscando recuperar a lucratividade. Redução de pessoal, corte nos investimentos e diminuição dos orçamentos de P&D, foram as principais opções adotadas. Por outro lado, as empresas de serviços começaram a expandir suas competências, áreas de atuação e oferta de serviços procurando preencher o vácuo deixado com a significativa redução dos investimentos. Aquisições, *joint ventures*, alianças, grandes montantes de recursos em P&D foram as estratégias adotadas.

Uma outra tendência é a ascensão de uma nova geração de empresas de petróleo oriundas de economias ditas emergentes como a Rússia, China e Brasil. Essas companhias com disponibilidade de recursos estão conquistando posições no ranking da Petroleum Intelligence Weekly - PIW. Dez dessas emergentes subiram no ranking em 2001. Elas contam com acesso a importantes reservas de óleo e gás e estão sendo administradas como empresas privadas, fatos que as transformam em potenciais e dinâmicas concorrentes. Ainda que em sua maioria estejam fortemente ligadas aos recursos naturais e mercados de seus países de origem, têm ambições de expansão internacional. Apresentam com frequência um equilíbrio maior entre suas operações do *upstream* e do *downstream*, se comparadas às *majors*, que são mais fortes em refino. Três delas, as russas Lukoil, Yukos e Slavneft, ganharam posição no ranking por meio de aquisições, e as outras sete (Petrochina, Petrobrás, Surgutneftegas, Sinopec, Tyumen Oil, Sidanco e Sibneft) por terem expandido suas operações.

Atualmente, as grandes companhias prestadoras de serviços do segmento *upstream* de petróleo têm condições de competir com as *majors* em várias áreas e projetos, embora a tendência observada seja a de “cooperação” e associações. As companhias nacionais estão mudando os seus rumos operacionais de um modelo passivo, cuja base eram os royalties e a taxação, para busca de caminhos e soluções mais criativas, obtenção de financiamentos, desenvolvimento de tecnologia e atuação internacional.

Diante deste quadro, é cada vez mais difícil diferenciar e caracterizar a atuação dos atores no segmento E&P de petróleo e gás.

No caso brasileiro, o fenômeno não é diferente. A Petrobras, para se adaptar aos “novos tempos”, está concluindo mais uma etapa de sua reestruturação. O novo modelo da organização busca dotar a companhia de modernos instrumentos de gestão e torná-la mais ágil, transparente e eficiente. Com isso, pretende dar um passo decisivo para atingir suas metas estratégicas de expansão, rentabilidade, produtividade e internacionalização (recentemente adquiriu o controle acionário da Perez Compac, comprou a Petrolera Santa Fé na Argentina e tornou a Petrobrás Bolívia a maior empresa atuante naquele país). Para entrar decisivamente no “negócio” da energia, duas unidades foram criadas na área de Gás & Energia: uma para gás natural e outra para energia.

Tradicionais prestadoras de serviços nacionais de E&P investem para oferecer novos serviços, melhorar a qualidade e ampliar suas fronteiras operacionais, em geral, por meio de associações e parcerias com a própria Petrobras.

Em síntese, a necessidade de maior oferta de energia, a busca de auto-suficiência de petróleo alicerçado na produção marítima (principalmente de águas profundas) e os 6,4 milhões de km² de bacias sedimentares de um país de dimensões continentais constituem as fontes geradoras das questões tecnológicas, sócio-econômicas, legais, de regulação e ecológicas, que para uma adequada solução demandam ampla discussão de toda sociedade e participação efetiva dos órgãos de governo, das universidades, centros de pesquisas, empresas privadas e instituições de fomento.

2.1 O Papel da ANP

A ANP é uma autarquia integrante da Administração Pública Federal, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, que tem a finalidade de promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas da indústria do petróleo. No que se refere ao desenvolvimento tecnológico, recebeu a tarefa de estimular a pesquisa e a adoção de novas tecnologias na exploração, produção, transporte, refino e processamento. Recebeu, ainda, a responsabilidade pelo apoio técnico ao Ministério da Ciência e Tecnologia, para a administração dos programas de amparo à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológicos aplicados à indústria do petróleo, concretizado no âmbito do Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor Petróleo e Gás Natural - CTPETRO. Para isso, mantém um Programa de Recursos Humanos para o Setor Petróleo e Gás - PRH-ANP/MCT, que concede bolsas de estudo e taxa de bancada para a realização de cursos “*stricto sensu*”, com ênfase em áreas relacionadas à indústria do petróleo.

Também incluiu nos Contratos de Concessão para Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e/ou Gás Natural, cláusula que prevê investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento de novos produtos e processos por parte das empresas concessionárias. Estes investimentos deverão ser realizados diretamente pelas Concessionárias, junto às universidades e instituições de pesquisa nacionais.

Ao nosso ver, cabe ao órgão regulador o decisivo papel de promover a busca da eficiência e inovação, estimular a competição e, ainda, incentivar, direcionar e patrocinar pesquisas que possibilitem o adequado equacionamento das questões e desafios. Em síntese, atuando nas diretrizes e prioridades a ANP delegaria para a FINEP o papel da gestão e acompanhamento dos trabalhos de pesquisas em andamento.

2.2 Os Atores e sua Forma de Atuação

Às universidades cabe a importante tarefa de complementar as pesquisas básicas, prover a capacitação e o apoio científico e promover os questionamentos e a discussão das técnicas, políticas e estratégias adotadas. Disponibilizar cursos de graduação, pós-graduação e aperfeiçoamento, bem como buscar intercâmbio com outras instituições nacionais e internacionais atuantes na área, devem ser as formas preferenciais de atuação.

Aos centros de pesquisa cabe atuarem como elo básico de ligação entre a universidade e a indústria, e usarem os recursos obtidos preferencialmente em pesquisa aplicada, protótipos, testes e avaliação de performance.

A FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, que é a agência de fomento do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), responsável pela promoção do desenvolvimento tecnológico e da inovação e cujo principal objetivo é o de ampliar a capacidade de geração e de incorporação de conhecimento científico e tecnológico na produção de bens e serviços, ocupando dupla condição de empresa pública e de Secretaria Executiva do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), fato que permite a mobilização de diferentes tipos de recursos financeiros (próprios, de terceiros e recursos fiscais) aproveitando a sua experiência na área de projetos e pesquisa, cabe concentrar as várias tarefas de gestão e acompanhamento sob a orientação da ANP.

Das empresas nacionais, espera-se que atuem em parceria com os centros de pesquisas e universidades, no desenvolvimento e/ou aperfeiçoamento de novos produtos, processos e equipamentos e, ainda, que capacitem e desenvolvam tecnologias que contribuam para o equacionamento dos problemas existentes. Para isto, a ligação universidade-indústria é o caminho “sine qua non”.

Em resumo, numa forma de atuação integrada e por meio do estabelecimento das chamadas redes de competências (atuantes e dinâmicas), às universidades, aos centros de P&D e às indústrias do setor caberia o papel de desenvolver as pesquisas, os estudos e a formação de mão de obra qualificada. Em particular, às universidades caberia, ainda, a visão crítica e de futuro com relação às pesquisas, diretrizes, estratégias e seus resultados.

Para formatação final do modelo à ANP/FINEP caberia prover o patrocínio, a coordenação e liderança e, ainda, desempenhar as atividades de identificação, estímulo, apoio e gestão da liberação dos recursos.

3. Os Gargalos, as Linhas de Pesquisa e os Aspectos Políticos e de Regulação

As incertezas quanto à evolução da matriz energética brasileira nos próximos anos existem e são muitas, pois dependem fortemente do cenário macroeconômico mundial e do planejamento e política energética adotados. Podemos assumir como premissas básicas: o aumento das pressões ambientais por parte da sociedade, o incremento do consumo *per capita* de combustíveis, a presença preponderante da Petrobras no setor e as melhorias incrementais dos padrões tecnológicos vigentes. Neste contexto é que devem ser inseridos os esforços de P&D, nas diversas áreas, e orientado o planejamento da política energética.

Águas Profundas: no que tange às águas profundas, os impactos positivos podem ser associados à preservação da qualidade dos poços marítimos, à redução dos impactos ambientais e à melhoria operacional e à redução de custos. As pesquisas prementes devem buscar: alternativas para reparação de danos em poços satélites; simuladores de fluxo multifásico, que possibilitem a previsão do comportamento da produção de poços horizontais após a chegada da frente de água; e a análise de fluidos viscoelásticos em poços de geometrias e trajetórias complexas.

Campos Maduros: Um dos temas que merece um estudo mais aprofundado é o dos campos maduros terrestres. No nordeste brasileiro existe uma série de pequenos campos rasos, em geral de óleos pesados, descobertos ou em produção, em média, há mais de 20 anos e ainda com um bom potencial econômico. Esses campos, devido às suas características, poderiam ser mais eficientemente explorados por empresas de médio e pequeno porte, como acontece em outros países. Em licitação promovida em 2001, pela Petrobrás, somente dois dos 73 campos maduros ofertados foram arrematados. As causas, acreditamos estejam relacionadas às grandes incertezas inerentes aos projetos do segmento petróleo, ao risco de possíveis passivos ambientais no caso de acidentes, à conjuntura econômica nacional e mundial, à incipiente e jovem indústria petrolífera nacional e à falta de projetos exploratórios com tecnologias alternativas de baixo custo. Atualmente, está em andamento uma nova rodada de licitação, o que evidencia o interesse e a necessidade dos aspectos técnicos, regulatórios, econômicos e políticos da questão.

Óleos Pesados: os volumes de óleos pesados (viscosidade superior a 10 cp) na Bacia de Campos e em áreas terrestres nacionais são significativos e, portanto, técnicas que viabilizem sua produção são estratégicas. O ambiente *offshore* (marítimo) de óleos pesados apresenta características específicas, não presentes nos campos *onshore*. As macro linhas de pesquisas devem estar relacionadas ao desenvolvimento de processos de controle da produção de água, à viabilização da produção de óleos pesados em ambiente *offshore*, às elevadas profundidades e às alternativas econômicas para elevação artificial em campos marginais.

Gás Natural: desde o início da década de 90, principalmente em função das exigências ambientais mais severas, observa-se gradativamente uma alteração no perfil mundial da demanda do petróleo, priorizando as frações de hidrocarbonetos mais leves e possibilitando crescente uso e relevância do gás natural como combustível “mais limpo”. Na América do Sul, e particularmente no Brasil, o gasoduto Brasil-Bolívia (GASBOL) permitirá a disponibilização de 200 bilhões de m³ de gás nos próximos vinte anos. O governo brasileiro tem como meta ampliar, até 2010, dos atuais 3% para 12%, a participação do gás natural na matriz energética nacional. Para que isto seja possível, os desafios passam pela regulamentação do acesso aos dutos de transporte, pelos critérios tarifários, pela definição das regras para o uso da infra-estrutura existente e pela criação de “mercados” para a utilização do gás disponibilizado.

Um outro aspecto importante e ainda carente de estudos e pesquisas é o de diretrizes políticas, estratégias tecnológicas e de regulamentação, que incentivem ou obriguem a redução ou mesmo a eliminação da queima de gás no “*flare*”. Esta é uma forma de diminuição dos desperdícios, redução dos impactos ambientais e racionalização do uso energético.

Em síntese, para que a ambiciosa meta de 12% em 2010 possa ser efetivamente alcançada, os principais desafios a serem convenientemente equacionados estão relacionados às tarifas praticadas, à logística de transporte e à existência de clareza nas medidas regulatórias.

Cogeração: no Brasil, a penetração da cooperação é ainda bastante reduzida, e tecnologias como a da micro-cogeração, que é a produção combinada e descentralizada de eletricidade e calor, utilizando sistemas de dimensões reduzidas e potências inferiores a 1000 KW, praticamente inexistem. As razões estão ligadas a fatores que vão do simples desconhecimento das tecnologias recentemente disponíveis, passando pela difícil competição com a eletricidade predominantemente hídrica e incluindo fatores como políticas equivocadas de preço do gás natural, ausência de garantias para a venda do excedente de eletricidade, baixo percentual de utilização do calor gerado no equipamento de cogeração e ausência de linhas de financiamento incentivando de forma efetiva e eficaz a difusão desta tecnologia.

Considerando que é fato o aumento da eficiência energética, quando do uso da tecnologia, estudos, políticas e regras que incentivem a utilização da cogeração para atendimento das necessidades energéticas, são urgentes e relevantes.

Uma aplicação que ora estamos estudando e que apresenta indicativos de um potencial técnico econômico elevado é a utilização de sistemas de micro-cogeração, utilizando micro-turbinas a gás natural em campos terrestres maduros e de óleos pesados, como método de recuperação secundária, conforme os existentes no nordeste brasileiro.

Planejamento Integrado dos Recursos Energéticos - PIRE: tem como princípio a avaliação, em bases coerentes e consistentes, das ações sobre a demanda e alternativas de oferta, para o atendimento dos serviços energéticos, ao menor custo e com a minimização dos impactos ambientais. As avaliações são feitas considerando aspectos da oferta e da demanda, ou seja, as perspectivas dos consumidores, das concessionárias e produtores, das empresas privadas e da sociedade. A metodologia, numa primeira etapa e a partir de projeções de demanda, procura identificar, com uma visão holística, as opções de atendimento, os programas de conservação e a otimização dos recursos energéticos. A seguir, vem à etapa de planejamento com a definição e hierarquização dos planos de investimentos e, por fim, quando for o caso, o estabelecimento de tarifas, regulamentações e incentivos. Este planejamento integrado produz impactos de médio e longo prazo e é capaz de alterar a matriz energética nacional.

Na área de E&P, poucos são os estudos de planejamento integrado considerando outras fontes energéticas alternativas, as especificidades regionais e, ainda, o uso final da energia. Esta é uma importante e promissora linha de estudos e pesquisas.

Uma linha secundária de pesquisa, porém relevante, é a que está relacionada aos mecanismos de gestão, confiabilidade, segurança e qualidade, buscando preferencialmente o aperfeiçoamento dos procedimentos que permitam identificar e quantificar os riscos existentes nos projetos de E&P e, ainda, metodologias que possibilitem uma análise comparativa dos riscos x benefícios, ao se adotar critérios menos conservadores nos projetos. Os resultados poderão trazer subsídios importantes para as áreas, tais como: o aumento da confiabilidade operacional e da vida útil da malha de linhas e dutos existentes, a melhoria na confiabilidade, segurança e qualidade dos produtos transportados, a redução do risco de vazamento e a minimização dos investimentos e custos operacionais.

Tratamento das Incertezas Geológicas e Novas Descobertas: nas atividades para localização e dimensionamento da jazida, o objetivo premente é a diminuição das incertezas geológicas e a redução dos custos de exploração. Para tal, verifica-se a necessidade de investimentos em linhas de pesquisas e estudos, buscando entender melhor a geração, migração e acumulação de petróleo, relacionando-os aos processos geológicos da bacia estudada, e visando melhorar a qualidade e resolução da informação sísmica.

4. Considerações Finais

No mercado globalizado, a tecnologia é uma das mais importantes vantagens competitivas para cada país, o que torna a preocupação com a sua obtenção um diferencial buscado por todos. O diferencial alcançado em águas profundas deve, então, ser sedimentado e ampliado para águas ultraprofundas. Vencer esse desafio, sem dúvida, passa pelo domínio de um conhecimento tecnológico de “ponta” e, no momento, é o caminho que nos permitirá alcançar níveis de produção compatíveis com as nossas necessidades de petróleo e gás. Portanto, os programas que busquem fornecer soluções tecnológicas de capacitação nacional, como as linhas de pesquisa apresentadas, devem ser prioritários.

O uso de parte dos recursos disponíveis em petróleo & gás para o desenvolvimento de pesquisas, soluções e sistemas apropriados às especificidades regionais e a intensificação dos esforços de prospecção e produção nas diferentes regiões, principalmente nas menos desenvolvidas, é uma medida que, sem dúvida, deve ou deveria estar presente no planejamento da política energética governamental. O incentivo e a viabilização de projetos de recuperação secundária em campos marginais, utilizando micro-cogeração a partir de micro-turbinas a gás natural no nordeste, é uma nova estratégia que temos estudado e que se enquadra inteiramente neste contexto.

Além do aumento da produção e da recuperação dos campos marginais, as externalidades positivas abrangem, ainda, a possibilidade de disponibilizar energia elétrica, a custo bastante reduzido, para regiões pobres e carentes, passando pela geração de empregos, e podendo até disponibilizar água no agreste. Outro ponto relevante é o diferencial tecnológico que pode ser alcançado, a exemplo do que ocorreu em águas profundas. Seria um valioso elemento competitivo num mercado globalizado, em que as poucas oportunidades para os países do chamado terceiro mundo não podem ser desprezadas. “Evite andar apenas por caminhos já traçados, pois eles conduzem somente até onde os outros já foram”.

O planejamento e os sinais da política energética emanados pelo governo são observados, analisados e interpretados pelos investidores e, desta forma, condicionam o cenário futuro. A definição das regras, a transparência, a efetiva promoção da concorrência e a garantia dos direitos do consumidor, provocam também fortes impactos no cenário. Na área de petróleo e gás, sem dúvida, as grandes oportunidades estão em águas profundas e ultraprofundas, bem como na produção e refino de óleos pesados. Entretanto, a capacidade do país aproveitar esta janela de oportunidades depende, ao nosso ver, diretamente das diretrizes tecnológicas, regulatórias e políticas aqui abordadas, e, ainda, de que as empresas e instituições de P&D que atuam no setor de petróleo e gás natural realizem esforços, investimentos e pesquisas em diversas áreas do conhecimento, promovendo os desenvolvimentos tecnológicos necessários para superarem os desafios que se apresentam

5. Referências

- MACROPLAN, Visão de Futuro do Setor de Óleo & Gás do Brasil – Horizonte 2010, Cenários Exploratórios e Normativo Focalizados no Setor Óleo & Gás, jun, 2002.
- ALMEIDA, A. Sampaio de, MEZZOMO, R. F.; Demandas e Desafios Tecnológicos para Área de Reservatórios, PETROBRAS, II Seminário de Reservas e Reservatórios, 1998.
- SOUZA, Arlindo A. de; ROMERO, J. F.; SAUER, Ildo Luis; Micro-Cogeração: Tecnologia, Desafios e Oportunidades, Seminário PIPGE – Programa Interunidades de Pós Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, outubro 2002.
- SAUER, L. & outros; Estudo de Planejamento Integrado de Recursos para o Sistema Elétrico de Boa Vista – RR, IEE da Universidade de São Paulo, 1999.
- CT-PETRO – Plano Plurianual de Investimentos 1999 – 2000