

# Desafios tecnológicos para a indústria do petróleo e gás

*Segen Farid Estefen<sup>1</sup>*

---

## 1. Desafios tecnológicos para a indústria do petróleo e gás

A descoberta de significativas reservas de petróleo e gás no Brasil no último ano terá, se a indústria conseguir desenvolvê-las de forma sustentável, um impacto extremamente importante no país na vida de todos os brasileiros. Os combustíveis fósseis continuarão nas próximas décadas sendo a mais importante fonte de energia do mundo. O seu consumo vai crescer especialmente nos países com desenvolvimento acelerado, como China e Índia, mas também continuarão sendo vitais para a segurança energética e economia de países desenvolvidos, como os Estados Unidos e os da União Europeia, altamente dependentes de sua importação.

Com o decréscimo de produção de campos maduros do Golfo do México, Mar do Norte e outras regiões, associado ao aumento da demanda, será necessário desenvolver outros campos e descobrir novos nas próximas décadas.

O papel do pré-sal brasileiro extrapola a questão de fornecimento interno. Ao se tornar detentor de grandes reservas, o Brasil deverá desenvolver um planejamento energético que considere a agregação de valor ao petróleo bruto, beneficiando-se da escassez mundial a partir das próximas décadas. Portanto, o papel do pré-sal é muito maior que simplesmente a garantia da segurança

---

<sup>1</sup> Professor Titular do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE/UFRJ).

energética brasileira, que atualmente encontra-se bem estruturada num portfólio diversificado de fontes energéticas.

A grande importância do desenvolvimento sustentável desta indústria e o seu enorme potencial econômico justificam a necessidade de investimentos robustos em C&T para os enormes desafios tecnológicos dessa nova fronteira exploratória de grande complexidade nas suas fases de exploração e produção. Deve ser enfatizado que o desenvolvimento de toda a cadeia da indústria brasileira de petróleo e gás só foi possível pelos investimentos contínuos em CT&I e pela capacitação de recursos humanos ao longo de mais de três décadas, em particular no campo da engenharia *offshore*, na qual o Brasil, por meio da Petrobras, é reconhecidamente o líder mundial.

O atual acidente do Golfo do México, ocorrido na fase de perfuração de um poço a mais de 1.500 m de profundidade da lâmina d'água, que causou a explosão da plataforma e o consequente vazamento de grande quantidade de óleo, enquadra-se em um dos maiores acidentes da história da indústria do petróleo, levantando questões cruciais quanto à segurança das operações e planos efetivos de contingenciamento em águas ultraprofundas. A tecnologia até então empregada se mostrou vulnerável quanto às barreiras de prevenção representadas pelo BOP (*blow out preventer*) e às ações de emergência para estancar o vazamento em tempo de evitar a catástrofe decorrente de mais de dois meses de produção descontrolada.

Nos campos do pré-sal, as profundidades da lâmina d'água atingem valores da ordem de 50% superiores e a perfuração abaixo do solo marinho é complicada pela espessura adicional da camada de sal, com cerca de 2.000 m. Os riscos inerentes às atividades de perfuração e produção são consequentemente superiores, devido às maiores pressões externa e interna atuantes nos equipamentos, a maior complexidade das intervenções de emergência, a logística dificultada pelas distâncias da costa superiores a 250 km e as solicitações ambientais mais severas, principalmente quanto às ondas. Outro desafio tecnológico a considerar é a ocorrência de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S.

Em alguns campos com conteúdo excessivo de CO<sub>2</sub>, será necessário o emprego de técnicas de separação e armazenamento. Trata-se de tecnologia relativamente nova que terá o desafio de ser adaptada para as operações *offshore*, onde os espaços disponíveis nas plataformas são reduzidos. O outro desafio é definir a melhor forma de estocar o CO<sub>2</sub>, buscando compatibilizar a estocagem com o aumento da pressão no reservatório e consequente acréscimo da recuperação do petróleo, compensando parte dos gastos envolvidos.

A ocorrência do H<sub>2</sub>S leva à necessidade de pesquisas avançadas na área dos materiais a serem empregados no pré-sal, visando garantir a integridade dos equipamentos e, com isso, induzindo o desenvolvimento de tecnologias específicas de revestimento e proteção. O desenvolvimento de produtos e serviços específicos para esse tipo de operação trarão vantagens competitivas nos

mercados internacionais de produção em águas ultraprofundas, capacitando a indústria nacional para o fornecimento internacional de produtos e serviços.

O fortalecimento das atividades de P&D e capacitação de pessoal passam a ser vitais para a estruturação da cadeia produtiva. A gestão do conhecimento do pré-sal, de forma independente, via a criação de um instituto nacional estratégico de C&T do pré-sal, ancorado nas universidades e centros de pesquisa com reconhecida capacitação no tema, deve ser considerada como uma das prioridades nas ações a serem empreendidas em curto prazo.

As ações em PD&I na área do petróleo devem ser focadas no apoio ao desenvolvimento das reservas e na produção dos reservatórios do pré-sal. Os seguintes tópicos devem ser priorizados:

1. Criação do instituto nacional estratégico de C&T do pré-sal;
2. Identificação de riscos e avaliação da confiabilidade nas operações *offshore*, nas fases de exploração, produção e transporte, com proposição de tecnologias e procedimentos para a prevenção de acidentes;
3. Integração de tecnologias já existentes e desenvolvimento de outras necessárias para a proposição de planos de contingência robustos;
4. Ampliação dos esforços de C&T para tratamento e armazenamento de CO<sub>2</sub> e para o desenvolvimento de materiais para resistir e proteger os equipamentos da ação do H<sub>2</sub>S;
5. Avaliação de alternativas e proposição de soluções para o armazenamento e transporte do gás natural;
6. Integração das ações de CT&I desenvolvidas pela comunidade científica com os fornecedores de produtos e serviços da cadeia de suprimentos.