

II.3 – ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS

O Teste de Longa Duração (TLD) e os Sistemas de Produção Antecipada (SPA) do Bloco de Libra, Bacia de Santos, contemplarão a interligação de dois poços, sendo um produtor e um injetor de gás, a uma unidade do tipo FPSO (*Floating, Production, Storage and Offloading*). Está prevista a realização de 01 TLD seguido de 04 SPAs, sendo a duração estimada para cada teste de 365 dias. O principal objetivo destas atividades é a aquisição de dados dinâmicos do reservatório para redução das incertezas e melhor dimensionamento dos sistemas definitivos de produção.

Além disso, o TLD é fundamental para a estratégia de mitigação de riscos de sistemas definitivos de produção, impactando significativamente o plano de drenagem final do bloco.

Cabe ressaltar, que os SPAs são testes que possuem as mesmas características dos TLDs, porém, apresentam denominação diferenciada por serem realizados após a declaração de comercialidade do bloco junto à ANP.

No presente item estão apresentadas e discutidas as alternativas tecnológicas e locacionais relacionadas à Atividade de Teste de Longa Duração e Sistemas de Produção Antecipada de Libra, bem como as justificativas para a hipótese de não realização do presente projeto.

II.3.1 - Aspectos Tecnológicos

II.3.1.1 - Unidade Estacionária de Produção

Na concepção dos projetos do Teste de Longa Duração (TLD) e dos Sistemas de Produção Antecipada (SPAs) de Libra, objetos do presente estudo, a escolha do tipo de unidade de produção a ser utilizada foi realizada considerando diversos fatores. Dentre estes, pode-se destacar a distância até a costa, a lâmina d'água, o número de poços produtores, características do fluido e do reservatório, aspectos operacionais e de segurança, que resultam em menor interação física com o meio ambiente, além de proporcionarem maior confiabilidade nas operações.

Vale ressaltar, que a PETROBRAS procura sempre utilizar as melhores tecnologias disponíveis no mercado para a condução de suas atividades e operações. Considerando o conhecimento técnico da PETROBRAS, adquirido a partir da exploração e produção em águas profundas, além de variáveis ambientais e econômicas, optou-se pela utilização de uma Unidade Estacionária de Produção (UEP) do tipo FPSO (*Floating, Production, Storage and Offloading*), com dimensionamento compatível com a produção de petróleo prevista. A utilização de uma unidade do tipo FPSO apresenta vantagens que favorecem sua viabilidade, tais como a maior capacidade de armazenamento e menor área de interferência com comunidades bentônicas, quando comparada a alternativas como a utilização de plataformas semissubmersíveis associadas a navios do tipo FSO (*Floating, Production and Storage*) ou monobóias, além da facilidade de deslocamento e instalação.

Além disso, a escolha de uma unidade do tipo FPSO facilitaria também o escoamento do óleo produzido durante as atividades, o qual seria realizado através de navios aliviadores (operação de *offloading*). As características deste tipo de unidade, com destaque para a capacidade de armazenamento de óleo, permitem que essa transferência seja realizada de forma periódica, controlada por sistemas de detecção de vazamento existentes em ambas as unidades, e seguindo os demais procedimentos de segurança estabelecidos.

A PETROBRAS analisou opções de ancoragem do FPSO tipo *turret* e *spread mooring* para a realização do TLD e SPAs. As vantagens dos FPSOs ancorados em *turret*, como o menor número de linhas de ancoragem e maior facilidade de mudança de locação, são características consideradas mais adequadas às particularidades deste projeto. Portanto, esse tipo de UEP foi selecionado para a execução das atividades.

Para o presente projeto, não está previsto o escoamento do gás produzido, de modo que o mesmo será parcialmente consumido na unidade de produção, e o restante reinjetado no reservatório. A PETROBRAS analisou ainda alternativas para realização de TLDs/SPAs utilizando UEPs convencionais. Devido às altas vazões de gás esperadas no reservatório de Libra, a opção por um FPSO capaz de reinjetar o gás foi selecionada. É válido ressaltar que está prevista a queima de

gás no *flare* durante o comissionamento da unidade, respeitando-se os limites de queima de gás estabelecidos pela ANP.

II.3.1.2 – Reinjeção de Gás

Para o presente projeto está sendo considerada a opção de reinjeção do gás produzido no próprio reservatório.

Essa escolha está relacionada, principalmente, às características do reservatório de Libra, que possui elevada RGO (Razão gás-óleo), apresentando elevado teor de CO₂ no gás, reservatórios com grande espessura e elevado VOIP (Volume de óleo *in place*).

A aplicação dessa tecnologia no presente projeto objetiva testar a efetividade da injeção de gás para o desenvolvimento da futura produção na região, uma vez que se planeja utilizar esta mesma tecnologia após a entrada dos sistemas definitivos de produção para manter a pressão do reservatório de Libra, complementado pela injeção de água. Adicionalmente, os projetos do TLD e SPAs possuem caráter exploratório e temporário, com o objetivo de avaliar e testar as características do reservatório, não justificando o investimento preliminar em uma malha de gasodutos para a exploração do gás a ser produzido durante os testes.

II.3.2 - Aspectos Locacionais

A determinação da localização dos poços e, conseqüentemente, do FPSO em cada projeto está diretamente relacionada à aquisição de informações mais confiáveis e mais precisas sobre o comportamento do reservatório, buscando investigar a maior extensão possível do futuro campo.

Em relação à instalação do FPSO e ao lançamento das linhas flexíveis, vale mencionar que os projetos foram desenvolvidos levando em consideração possíveis obstáculos geomorfológicos ou restrições geológicas ao longo do trajeto das linhas ou em áreas adjacentes à posição de equipamentos submarinos através de análises do fundo marinho. Dessa forma, foram estudadas suas características como, por exemplo, inclinação, relevo e variações acentuadas de

batimetria. Além disso, foi avaliada também a ocorrência de comunidades biológicas que possam ser impactadas pela instalação e operação dos equipamentos submarinos. Para suportar estas avaliações são realizadas campanhas de caracterização do fundo marinho através de levantamentos de dados com uso de AUV (*Autonomous Underwater Vehicle*) e ROV (*Remotely Operated Vehicle*).

Com o objetivo de minimizar a formação de parafina e hidratos e os riscos relacionados à ruptura das linhas, a localização específica do FPSO para cada projeto foi definida buscando-se minimizar a distância entre a unidade e os poços, reduzindo, assim, o comprimento das linhas a serem utilizadas.

Além disso, a PETROBRAS mantém um registro atualizado da localização e lâmina d'água de todas as estruturas (obstáculos) fixas (submersas ou na superfície) existentes na região de suas atividades. Este registro é realizado através de um banco de dados chamado Sistema de Gerenciamento de Obstáculos - SGO, ferramenta amplamente adotada nas atividades da empresa.

A partir dos dados do SGO e de inspeções visuais realizadas com o auxílio de ROV são analisadas as rotas sem interferência para os projetos de instalação submarina, sendo considerado um afastamento seguro entre as estruturas de cada sistema.

II.3.3 - Hipótese de Não Execução do Projeto

A não realização do Teste de Longa Duração e dos Sistemas de Produção Antecipada de Libra, implicaria uma dificuldade considerável de aquisição de informações sobre o reservatório, retardando o desenvolvimento e dificultando o planejamento dos sistemas de produção definitivos que se pretende implementar na região do bloco de Libra.

Como resultado, provavelmente seria necessária a realização da perfuração de uma maior quantidade de poços exploratórios com o objetivo de obter as informações mínimas necessárias para o planejamento e execução dos sistemas definitivos de produção.

As descobertas realizadas na região do bloco de Libra estão entre as maiores descobertas recentes de reservatórios de óleo e gás no mundo. O

desenvolvimento da produção nesse futuro campo será fundamental para manter a autossuficiência no abastecimento de petróleo do mercado nacional e quando somado aos demais projetos que se encontram em fase de planejamento e desenvolvimento pela PETROBRAS será possível atuar mais significativamente no mercado externo.

Sendo assim, a partir das informações apresentadas e mesmo levando-se em consideração os riscos e impactos inerentes à indústria petrolífera, pode-se inferir que a não realização do Teste de Longa Duração e Sistemas de Produção Antecipada de Libra, na Bacia de Santos, poderá ser refletida negativamente tanto no desenvolvimento futuro do Campo de Libra, como no desenvolvimento do país.