

## 4. Identificação de ferramentas especiais e do cenário

### 4.1. Ferramentas especiais

Serão abordados seis tipos de ferramentas que rotineiramente são usadas nas operações de intervenções de poços de petróleo com sondas. Seguem abaixo às Figuras de 12 a 17 das mesmas e seus respectivos *skids* de transporte.

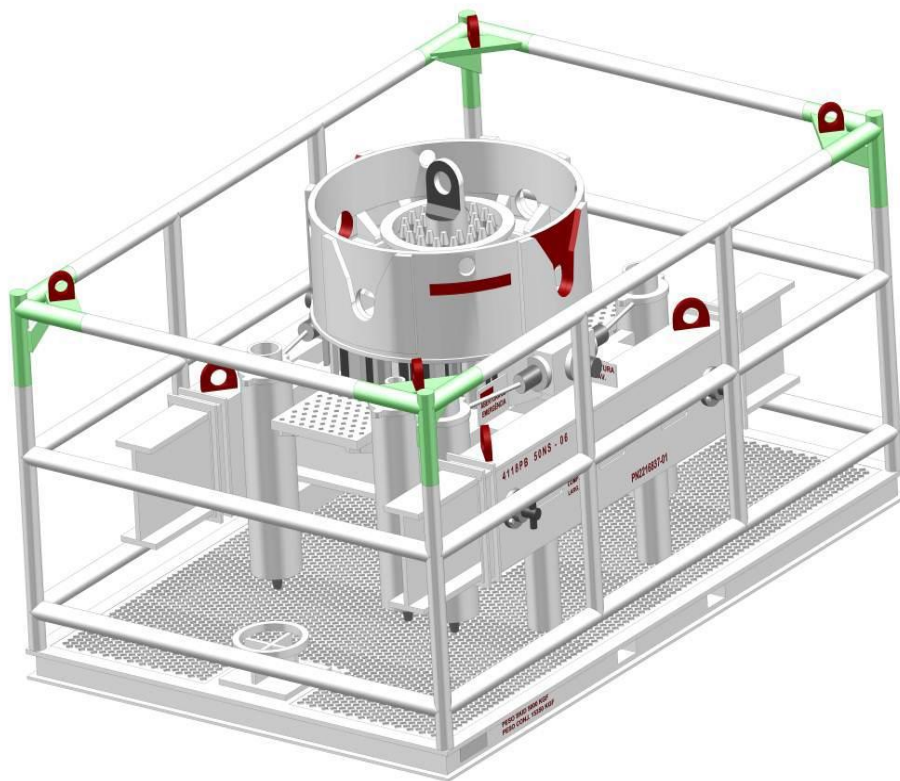


Figura -12: Ilustração da ferramenta BOPW  
Fonte: Arquivo da empresa

BOPW (*Blow Out Prevent Workover*) (Figura – 12) é uma válvula usada para selar, controlar e monitorar o óleo ou gás no poço. Características operação subsea , externo ao poço, níveis de aplicação de pressão e variação de temperatu-

ra: até 2.200 m de coluna de água =  $1,5 * 2.200 = 3300$  psi; Foi acordado com a Petrobrás a previsão de operações até 3.000 metros de coluna de água; temperatura dos fluídos produzidos =  $93^{\circ}\text{C}$  ( $200^{\circ}\text{F}$ ); tempo de imersão em água das ferramentas: até 60 dias. Normalmente entre 7 e 20 dias; manuseio por ROV (*remotely operated vehicles*).



Figura -13: Fotografia da ferramenta FDR  
Fonte: Arquivo da empresa

FDR – (Ferramenta de desconexão Rápida)(Figura -13) Características: operação subsea, externo ao poço, níveis de aplicação de pressão e variação de temperatura: até 2.200 m de coluna de água =  $1,5 * 2.200 = 3300$  psi; foi acordado com a Petrobrás a previsão de operações até 3.000 metros de coluna de água; temperatura dos fluídos produzidos =  $130^{\circ}\text{C}$  ( $266^{\circ}\text{F}$ ); tempo de imersão em água das ferramentas: até 60 dias, normalmente entre 7 e 20 dias; manuseio por ROV.



Figura - 14: Fotografia da ferramenta FIBOP  
Fonte: Arquivo da empresa

FIBOP – (Ferramenta de instalação do BOPW) (Figura -14) Características: operação subsea, externo ao poço, níveis de aplicação de pressão e variação de temperatura: até 2.200 m de coluna de água =  $1,5 * 2.200 = 3300$  psi; foi acordado com a Petrobrás a previsão de operações até 3.000 metros de coluna de água; temperatura dos fluídos produzidos =  $93^{\circ}\text{C}$  ( $200^{\circ}\text{F}$ ); tempo de imersão em água das ferramentas: até 60 dias, normalmente entre 7 e 20 dias; manuseio por ROV.



Figura - 15: Fotografia da ferramenta JRC  
Fonte: Arquivo da empresa

JRC - (Junta Riser Cisalhável) (Figura -15) Características: operação sub-sea. Operação no interior do Riser de perfuração até a cabeça do poço; externo ao poço; níveis de aplicação de pressão e variação de temperatura: até 2.200 m de coluna de água =  $1,5 * 2.200 = 3300$  psi; foi acordado com a Petrobrás a previsão de operações até 3.000 metros de coluna de água; temperatura dos fluídos produzidos =  $82^{\circ}\text{C}$  ( $180^{\circ}\text{F}$ ); tempo de imersão em água das ferramentas: até 60 dias, normalmente entre 7 e 20 dias

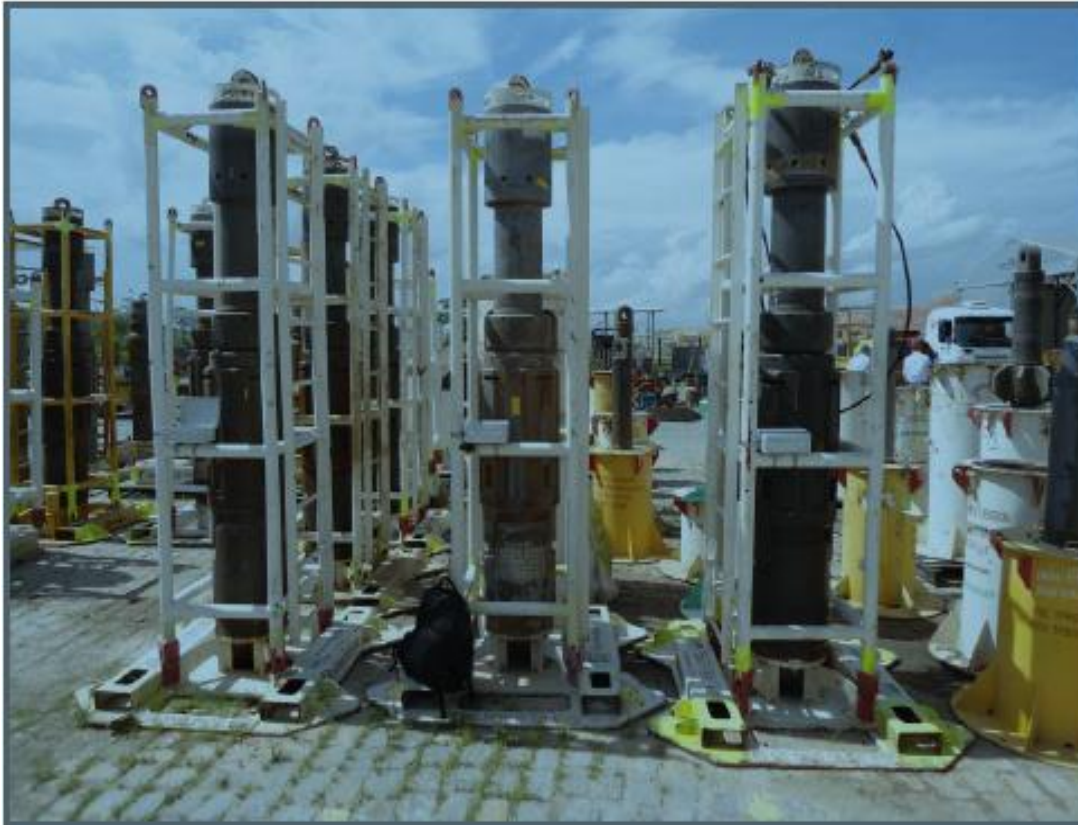


Figura -16: Fotografia da ferramenta THRT acoplados com GPS aos Skids  
Fonte: Arquivo da empresa

THRT – (Tree Hanger Running Tool) ( Figura -16) Características: operação subsea. Operação no interior do Riser de perfuração. Até a cabeça do poço; externo ao poço; níveis de aplicação de pressão e variação de temperatura: até 2.200 m de coluna de água =  $1,5 * 2.200 = 3300$  psi; foi acordado com a Petrobrás a previsão de operações até 3.000 metros de coluna de água; temperatura dos fluídos produzidos =  $130^{\circ}\text{C}$  ( $266^{\circ}\text{F}$ ); tempo de imersão em água das ferramentas: até 60 dias, normalmente entre 7 e 20 dias



Figura - 17: fotografia da ferramenta FIANM  
Fonte: arquivos da empresa

FIANM (TRT) - Ferramenta de instalação de ANM (Figura -17) Características: operação subsea; externo ao poço; níveis de aplicação de pressão e variação de temperatura: até 2.200 m de coluna de água =  $1,5 * 2.200 = 3300$  psi; foi acordado com a Petrobrás a previsão de operações até 3.000 metros de coluna de água; temperatura dos fluídos produzidos =  $130^{\circ}\text{C}$  ( $266^{\circ}\text{F}$ ); tempo de imersão em água das ferramentas: até 60 dias, normalmente entre 7 e 20 dias; manuseio por ROV.

O fluxo de movimentação das ferramentas na cadeia tem origem no fornecedor do equipamento que estão localizados na região Sudeste e Sul.

O transporte é terrestre para algum armazém ou área de pré-embarque junto ao porto, na sequencia temos a movimentação marítima, porto/sonda ou entre sondas, operação da ferramenta na sonda, desembarque da sonda para área de porto, porto para unidade de manutenção no fornecedor e inicio de um novo ciclo.

As ferramentas circulam no seguinte fluxo: oficinas próprias, oficinas de contratadas, armazéns da empresa, áreas portuárias, embarcações e sondas.

As mesmas são adquiridas com as árvores de natal molhadas junto aos fornecedores mundiais de equipamentos *sub-sea* tais como: Aker Solutions, FMC, GE, Cameron e outros instalados no Brasil ou exterior. Essas no momento que passam a fazer parte dos ativos da empresa são registradas com as respectivas identificações e, começam a ser monitoradas no ERP/SAP da empresa. A Figura – 18 mostra de forma compacta os vários módulos que compõe o ERP/SAP que receberão dados de melhor qualidade com a adoção da nova tecnologia. O módulo SCM (*Supply Chain Management*) de gerenciamento da cadeia logística receberá os dados da nova tecnologia que interagi através do LES (*Logistic Execution System*) sistema de execução logística com aos demais módulos.

Assim toda movimentação contábil, fiscal, tributária de aquisição e de manutenção é registrado neste sistema. Esse processo é alimentado manualmente por profissionais de logística em escritórios.

A ferramenta só é localizada mediante os “*inputs*” de técnico no campo (técnica visual e presencial) para posterior envio de informações que são atualizadas no SAP (tempo estimado para essa operação fração da hora a dias). A identificação das ferramentas, no campo, é também visual significa que requer a leitura de um técnico para qualquer dessas identificações ou seu conjunto: NE(número de equipamento); NP(número do produto) ou NS (número de série) que estão estampadas no corpo da ferramenta (identificação de fábrica) e assim permite o controle com planilhas eletrônicas que posteriormente alimentarão o SAP.

As ferramentas são acondicionadas em skids padrões devidamente dimensionados para o modal terrestre e marítimo e são únicos para transporte das mesmas durante a vida útil.

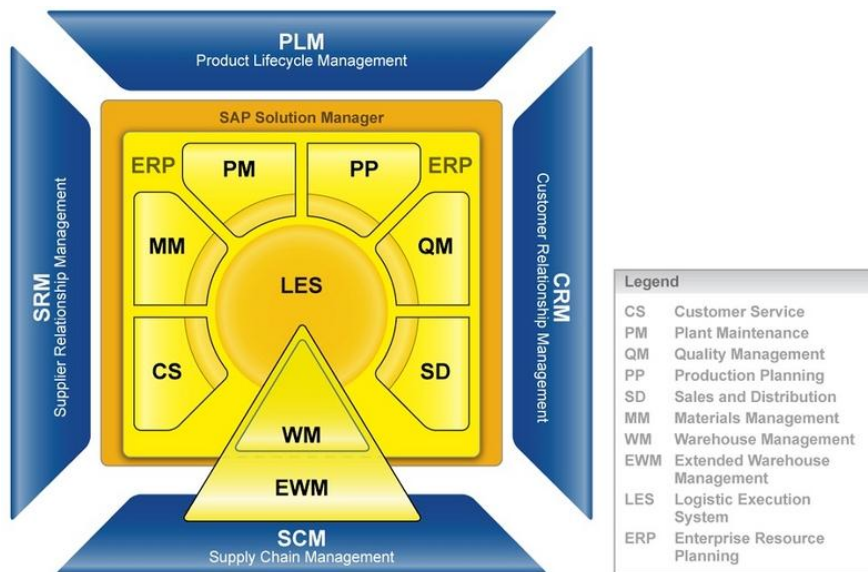


Figura -18: ilustração dos módulos do ERP SAP  
 Fonte: AAMDC.consulting.weebly.com

Estima-se atualmente, em uso, um universo de 537 ferramentas distribuídas em sondas, manutenção nas oficinas de contratadas, em movimentação dentro de embarcações, áreas de triagem em portos ou/e armazéns da PETROBRAS. Essas fazem parte de um grupo de ferramentas especiais usadas para instalação e retirada de arvores de natal molhada (ANM) dos poços de petróleo. A padronização das interfaces das ferramentas é atualmente exigência para o gerenciamento e redução de custo durante a vida útil.

Atualmente, o controle de ferramentas é mantido em banco de dados em servidor não conectado ao SAP.

#### 4.2. Cenário onde a tecnologia será implementada

A introdução de novas tecnologias requer conhecer a flexibilidade que a mesma proporciona de modo que, ao inserir num ambiente, sejam avaliadas as vantagens e restrições. Dentre os aspectos positivos identifica-se que o forte crescimento das atividades de exploração e produção em ambiente *offshore* alavancado pela descoberta do óleo na camada pré-sal se mostra vantajoso para o RFID.



Região em que se intensificam significativamente as atividades com sonda e onde as ferramentas especiais tratadas neste trabalho são foco. Neste contexto, têm-se desafios crescentes na área da logística em virtude de grandes distancias entre pontos, localização das sondas, e a dispersão geográfica.

As mudanças implementadas são fundamentais para aumento da eficiência operacional, e com potencial para administrar os ativos de tal forma que as informações precisas e em tempo hábil serão verdadeiras barreiras aos ruídos causados por informações sem qualidade, como exemplo o que se estabelece como “efeito chicote<sup>6</sup>” (PADMANABHAN, 1997).

O rastreamento é a chave do RFID, em especial, em campo de óleo remoto onde é crítico manter a rastreabilidade dos equipamentos e ferramentas, que podem ser somente substituídas com custos consideráveis. Entretanto, a localização e o rastreamento são apenas parte da equação. Ao relacionar a identidade de ferramentas e equipamento aos dados do histórico de uso, as companhias de óleo e gás poderão mais facilmente remove-las quando as mesmas atingirem o tempo de vida útil. Esse mais que um dado econômico é um importante conceito de segurança porque essas ferramentas e equipamentos poderão criar situações perigosas nos campos de produção. Esses dados também podem auxiliar o balanço e o inventário dos ativos em embarque de equipamentos para diferentes locais e dessa forma reduzir o capital investido, LAPIDE, 2004.

A figura 19, abaixo, mostra à região do Brasil onde estão concentradas as operações da PETROBRAS, as áreas de armazenagem, fornecedores, oficinas de manutenção, portos, unidades de produção, sondas e plataformas e os campos de petróleo onde as ferramentas se movimentam.

---

<sup>6</sup> Efeito chicote – é um fenômeno que produz impacto negativo sobre a regularidade e a estabilidade de pedidos recebidos em uma cadeia de abastecimento, em particular observa-se esse fenômeno quando a variação da procura aumenta a medida que se avança ao longo da cadeia (CHEN et al., 2000, p.436)

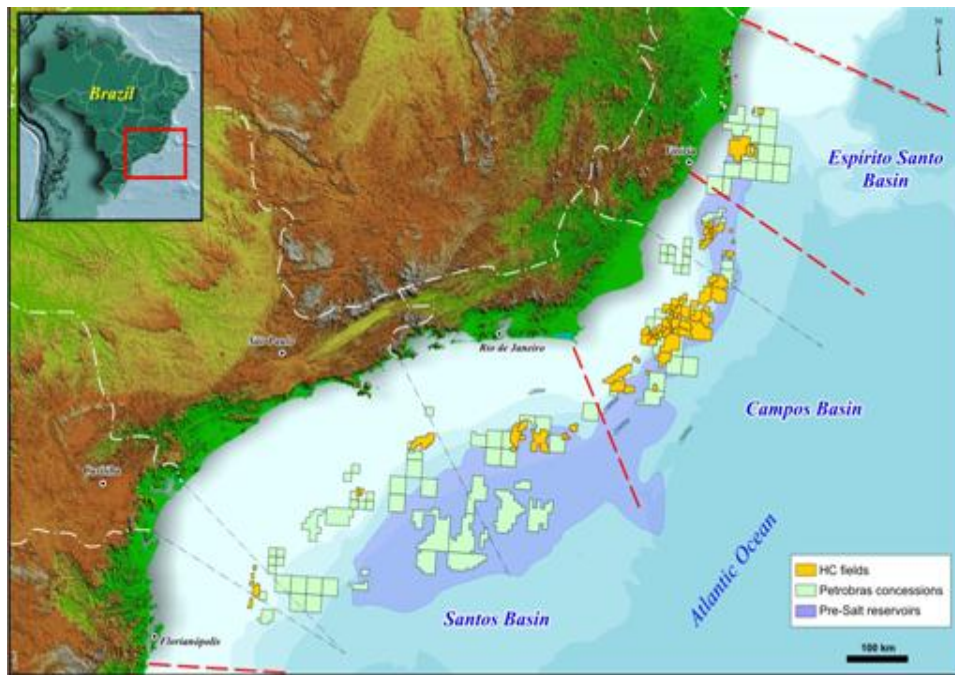


Figura -19: Cenário de abrangência da circulação das ferramentas  
 Fonte: arquivo da empresa

A figura 20, abaixo mostra um ambiente subsea onde são utilizadas numa das fases do projeto, as ferramentas especiais. As mesmas são utilizadas na construção e manutenção de poços de petróleo para garantia de produção no campo. No caso específico da figura, temos duas unidades de produção tipo FPSO ( Floating Production Storage and Off loading ) denominadas P-43, ancorada numa lâmina d'água de 800 metros de profundidade (PETROBRAS 43 e P-48 em 1040 metros ( PETROBRAS 48) nos campos de Barracuda e Caratinga, localizados na Bacia de Campos –RJ. As ferramentas descritas nas figuras de 12 à 17 acima são utilizadas para ter acesso ao interior do poço de petróleo, conforme mostra no solo marinho..

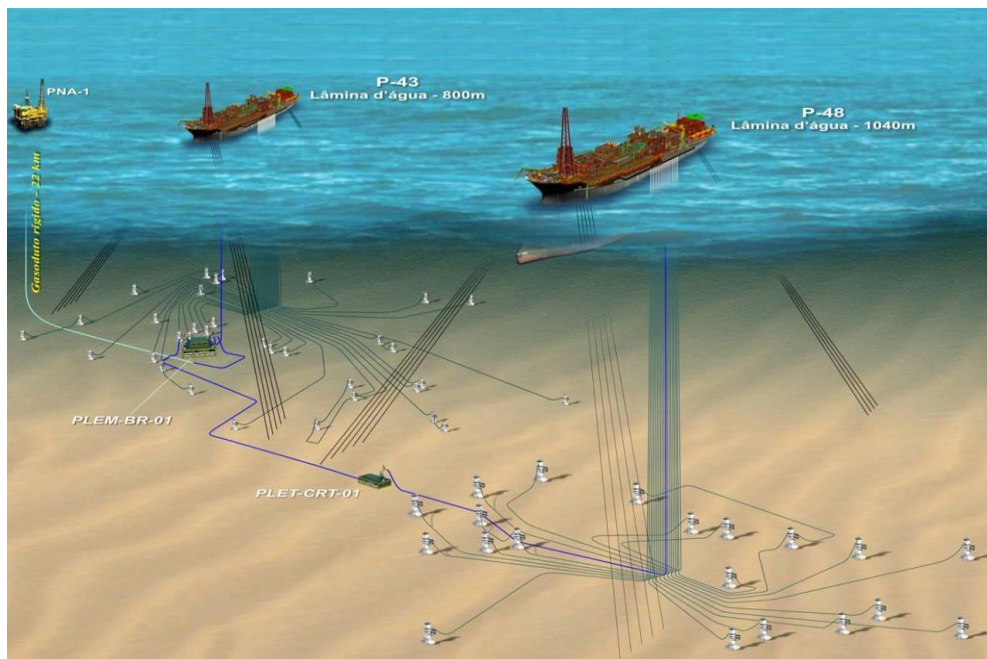


Figura - 20: Cenário onde as ferramentas são utilizadas  
Fonte: arquivo da empresa