

## 6. Discussão

A questão fundamental para esse estudo seria a implementação de um sistema baseado em RFID que permitiria o rastreamento de ferramentas calibradas e sua localização em tempo real.

Como se trata de uma abordagem que procura associar tecnologias emergentes questiona-se para a justificativa do negócio: Qual o cenário que justificaria o investimento, e ainda:

- Quais os benefícios: de impacto e agregado
- Seria possível a redução dos custos em alguma etapa do sistema atual adotando-se a nova tecnologia?

Quanto aos cenários:

- Cenário 1 - Considerou-se o cenário atual como referência, onde não haveria mudanças;
- Cenário 2 – Com a implantação do sistema RFID associado ao GPS, mostrou-se os custos de implantação em um período igual ou superior a 5 anos, considerou-se a etapa da não produção do óleo atribuído a postergação do fluxo devido a parada e manutenção. Os custos dessa etapa foram comparados e usados para a análise financeira proposta.

Como se trata de investimento em uma tecnologia inovadora é relevante considerar a análise financeira do negócio, e, portanto, recomenda-se o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) e consequentemente o retorno do investimento (ROI). Os resultados obtidos permite avaliar e comparar não apenas o retorno do investimento, como benefício de impacto, mas também perceber e avaliar os benefícios agregados à cadeia de valor que certamente vinculada à demanda pressionará a evolução de novas tecnologias em função de mudanças e procedimentos.

No caso a associação do RFID ao GPS, ficou evidente que a tecnologia dominante na implementação é a da radio frequência, significando que os custos, as mudanças, os benefícios e os riscos estão fortemente relacionados ao sistema

RFID, uma vez que o sistema de GPS já é disponível e utilizado, entretanto merece ser comentado que a utilização do GPS é limitada para ambientes fechados, mas no caso abordado essa limitação não se aplica, em função das características estruturais e dimensões das ferramentas usadas que são armazenadas, transportadas em skids abertos e individualizados quer via marítima ou terrestre.

Outro ponto merece ser abordado é em relação ao tag passivo em superfície metálica, que se constituiu por 10 anos como um problema, mas que atualmente segundo publicado no *RFID Journal* em agosto de 2012 por Mark Roberti, a indústria teria resolvido, com espaçadores que podem ser colocados em objetos de metal “*on-metal*”, atuando como se fossem *rackrs* e servidores em um centro de dados. Em comunicação pessoal da I-Dutto, por Vinicius Carneiro, esclareceu que o tag usado no projeto é semelhante ao desenvolvido pela North Dakota State University Center for Nanoscale Science and Engineering, que se caracteriza por ser “*in-metal*”, entretanto se diferencia dos demais ao usar uma antena normal sem *strip* magnético.

A análise econômica de acordo com a literatura consultada, se confrontou com uma discussão onde se questiona a validade de usar o ROI (Return on Investment) ao implementar tecnologias novas e disruptivas (dinâmicas e capazes de causar mudanças). Brown 2007 afirmou que nesses casos, o ROI carrega vícios uma vez que simplesmente não há uma maneira correta de quantificar os resultados de alguma coisa que mudará o desempenho do negócio. Segundo o mesmo autor, o RFID não é um investimento de tática, ele é estratégico, e calcular o ROI é praticamente impossível. Uma segunda razão que dificulta o cálculo do ROI para o RFID é que a tecnologia não é uma solução completa, mas sim é uma parte do sistema, é uma ferramenta que permite uma série de mudanças e outras aplicações, mas por ele mesmo não geraria muito valor. Michael Witty da Manufacturing insights, apud Brown 2007, afirmou que o ROI seria a ferramenta errada para avaliar o RFID e sugere com alguns outros autores para métodos que utilizem modelos que avaliem as opções, tais como modelo Black-Scholes<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Modelo matemático de mercado de um ativo, no qual o preço é um processo estocástico, ou seja são aleatórios e dependentes do tempo. FONTE: WIKIPÉDIA

Apesar das opiniões divergentes, Brown considerou que o ROI é um guia de referência, é flexível e capaz de englobar tanto os custos quanto os benefícios e desse modo refletir os ganhos e custos.

No caso da presente dissertação a produção de óleo e o custo de operação da sonda são os parâmetros que expressam os valores em moeda mais significativos e, portanto foram escolhidos para essa análise econômica. Os resultados mostraram que o valor investido é recuperado em 4 anos e são potencializados quando há tendência de elevação no preço do óleo, o campo apresenta alta produtividade e os custos do investimento tendem a diminuir a medida que haja aumento da demanda e melhorias nos equipamentos de RFID, o qual denominou-se genericamente de “*Kits*”

Segundo os indicadores que caracterizam o cenário macroeconômico para os próximos 10 anos (2012-2021). O valor do óleo de mercado com potencial de ascensão mostrou-se atraente para o investimento. Conforme o Diretor de Abastecimento da Petrobras, responsável por toda compra e venda de combustível da estatal afirmou que, o preço médio do petróleo ficará entre US\$ 100 e US\$ 110 o barril nos próximos dois a três anos, sustentado por uma demanda que continuará crescendo e pela queda natural da produtividade nos campos de produção da commodity. Fonte: Portal marítimo. **Publicado em 12/08/2011**. A International Energy Agency ( IEA) retifica a previsão no relatório “ *Medium-Term Oil & Gas Markets 2011*” publicado na França em junho de 2011.

Quanto aos riscos do uso da tecnologia de radio frequência em ambiente offshore, sabe-se que as aplicações de radio frequência em ambiente marinho são menos desenvolvidas que as aplicações com base em sistemas logísticos de terra, e conseqüentemente as aplicações no rastreamento de container em frete de cargas são maiores. Em ambiente marinho, deve ser dada especial atenção aos hardwares, uma vez que o ambiente é mais agressivo para os RFID, quando comparado com os utilizados em ambientes de armazéns. O risco está diretamente associado a maior umidade e agentes corrosivos como o sal, desse modo tags devem ser robustos e especialmente preparados para atender as seguintes exigências:

- a) O encapsulamento para torna-los resistente a água;
- b) Placas de circuitos devem ser resistentes;
- c) Devem resistir ao choque mecânico.

Os hardwares devem ser especialmente modificados para o ambiente marinho, o que envolve selagem dos instrumentos em um contentor próprio para ambiente com umidade. Neste ambiente, é recomendável o uso do tags passivos que poderá ser permanentemente selado, o que é vantajoso sobre os tags ativos (que requerem trocas ou recarga de bateria), o compartimento das baterias é um ponto fraco com respeito a manter a resistência a água.

A aplicabilidade da tecnologia RFID e GPS se justificam economicamente, porém ainda pode ser considerada de custo elevado ao considerar-se isoladamente apenas aspecto financeiro. Uma análise de sensibilidade aos fatores que suportam a economicidade do projeto mostrou como positivo o comportamento do preço do petróleo no mercado internacional que é crescente com queda a longíssimo prazo. Os custos de sondas por sua vez são crescentes para os próximos anos, já que o custo de novas contratações foi proporcional aos preços do óleo no mercado. Outro ponto que favorece é o comportamento dos custos dos materiais formadores dos kits que hoje são extremamente caros com tendência forte de queda uma vez que os custos destes são decrescente devido ao aumento de escala de consumo e o próprio desenvolvimento de outras tecnologias e aumento da aplicabilidade desta tecnologia no mercado mundial.

A implementação do RFID carrega uma série de benefícios agregados a cadeia de valores, merecem destaque aqueles inerentes aos erros humanos, que são inevitáveis, mas em processos cruciais como entregar o equipamento necessário, correto em tempo real poderá custar mais que dinheiro. Em publicação recente, a Xerafy.com informou que a indústria de óleo de gás gastou aproximadamente U\$104 milhões em 2007 em soluções de RFID para auxiliar refinarias, simuladores, operações e distribuições proporcionando uma maior visibilidade aos equipamentos de perfuração, ao mesmo tempo, ao usar essa tecnologia, garantiu que essas ferramentas críticas não fossem adulteradas ou falsificadas, próprio da tecnologia dos tags de RFID, elas determinam a localização e a condição em tempo

real, durante seu deslocamento do chão de fábrica ao local de entrega o que foi considerado relevante para o negócio de óleo e gás.

Identificar oportunidades preciosas para a implementação do RFID, é o objetivo do grupo “OGR”, criado em 2008, segundo publicação da Xerafy.com, esse grupo, constituído por empresas de petróleo, provedores de serviços e pesquisadores acadêmicos das universidades texanas A&M University e Houston Univesity, colecionam casos que demonstram a viabilidade tecnológica para diversas aplicações tais como gerenciamento de construção, validação para bombas de jateamento, dispositivos empregados em matérias perigosos e manejo de produtos reciclados.

Considerando os estudos e pesquisas realizadas pela ABI Research em 2012 que afirmou-se que os obstáculos que impedem a adoção dessa tecnologia, não são devido as barreiras tecnológicas, mas sim da falta de:

- Conhecimento,
- Falta de orçamento,
- Falta de plano de negócios detalhados,
- Falta de *business cases* e
- O receio que o RFID não funcionaria,

No entanto, todos esses obstáculos podem ser superados, pois, há inúmeros estudos de casos em indústrias disponíveis que mostram exatamente como o RFID pode se pagar por si mesmo, na indústria de óleo e petróleo não é diferente das demais, pelo contrario, observa-se que quanto mais agressivo e remoto for o ambiente maior é a necessidade da obtenção de informações seguras em tempo real que permitam eliminar ou diminuir erros e melhorar os processos decisórios.