



Ayres de Azevedo Filho

**A visibilidade de ferramentas offshore
com a associação RFID e GPS.
Justificativa econômica**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre (opção
profissional) pelo Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Industrial da PUC-Rio

Orientador: Prof. Marbey Manhães Mosso

Rio de Janeiro
Novembro de 2012



Ayres de Azevedo Filho

**A visibilidade de ferramentas offshore
com a associação RFID e GPS.
Justificativa econômica**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre (opção profissional) pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Marbey Manhães Mosso

Orientado e Presidenter
Departamento de Engenharia Elétrica – PUC-Rio

Prof. Marcelo Maciel Monteiro

Petróleo Brasileiro - Matriz

Prof. José Eugênio Leal

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

[

Profa. Vanessa Przybylski Ribeiro Magri

INPE e PUC-Rio

Prof. José Eugênio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 30 de novembro de 2012

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução parcial ou total do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Ayres de Azevedo Filho

Graduou-se em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 1982; Curso de Engenharia de Petróleo pela Petrobrás em 1985; Curso de Especialização em Sistema Offshore pela COPPE-UFRJ em 2004; Curso de Pós-graduação Latu Sensu em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Instituto de Administração (FIA-USP) em 2006. Coordenador de implantação de projetos de Engenharia Submarina de E&P no Sudeste e Nordeste. Atualmente Consultor em Implantação de Projetos de Operações Integradas de E&P na PETROBRAS.

Ficha Catalográfica

Azevedo Filho, Ayres de

A visibilidade de ferramentas offshore com a associação RFID e GPS. Justificativa econômica / Ayres de Azevedo Filho ; orientador: Marbey Manhães Mosso. – 2012.

201 f. : il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2012.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Logística. 3. Associação de radio frequência e geoposicionamento (RFID e GPS). 4. Exploração e produção marítima de óleo e gás. 5. Retorno de capital investido (ROI). 6. Tecnologias de informação(TI). I. Mosso, Marbey Manhães. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

Pelo apoio incondicional e permanente, aliado a compreensão devido à ausência de convívio que a elaboração de uma dissertação nos impõe, agradeço minha dedicada companheira de banco de escola e excepcional parceira Rosany sem a qual este estudo não seria possível.

Agradecimentos

Ao Prof. Marbey pelas correções e intervenções que possibilitaram o desenvolvimento deste estudo.

Aos colegas de curso pelo convívio e aprendizado compartilhado.

Resumo

Azevedo Filho, Ayres de; Mosso, Marbey Manhães. **A visibilidade de ferramentas offshore com a associação RFID e GPS. Justificativa econômica.** Rio de Janeiro, 2012. 201p. Dissertação de Mestrado (opção profissional) – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Essa dissertação apresenta as tecnologias de radiofrequência e geoposicionamento (RFID/GPS) associadas. A questão fundamental para esse estudo seria a implementação de um sistema baseado em RFID que permita o rastreamento de ferramentas especiais e a localização destas em tempo real. Essas ferramentas são usadas no processo para produção “*offshore*” de óleo e gás. Como se trata de investimento em uma tecnologia inovadora é relevante considerar a análise financeira do negócio e, portanto se recomenda o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) e conseqüentemente o retorno sobre o investimento (ROI). A análise econômica foi baseada em uma fase de operação onde há postergação do óleo e a inoperância com sonda, cujos custos são parâmetros que expressam valores em moeda mais significativos. Os resultados mostraram que o valor investido é recuperado em 4 anos e são potencializados quando há tendência de elevação no preço do óleo, alta produtividade do campo e redução dos custos decorrente da melhoria de equipamentos ou pelo aumento da demanda desses. Os resultados obtidos permitiram 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 a demanda pressionará a evolução de novas tecnologias em função de mudanças e procedimentos..

Palavras-chave

Associação de radio frequência e geoposicionamento (RFID e GPS); Exploração e Produção Marítima de óleo e gás; Retorno de capital investido (ROI); Tecnologias de informação (TI).

Abstract

Azevedo Filho, Ayres de; Mosso, Marbey Manhães. (Advisor) **The visibility of offshore tools with RFID and GPS Association. Economic justification.** Rio de Janeiro, 2012. 201p MSc. Dissertation – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This dissertation presents the radio frequency technologies and geopositioning (RFID and GPS) associated with it. The fundamental question for this study would be the implementation of a system based on RFID, which would allow the tracking and the location of these special tools in real time. These tools are used in the process for offshore production of oil and gas. As it comes to investment in innovative technology is relevant considering business and financial analysis, so it is recommended the calculation of the net present value (NPV) and therefore the return on investment (ROI). The economic analysis was based on a phase of operation where there is a delay of oil and ineptitude with the drilling rigs, which costs are parameters that express the most significant currency values. The results showed that the amount invested is recovered in 4 years and are enhanced when: there is a tendency to rise in price of oil, the field features high productivity and as there will be an increased demand and improvements in RFID equipment, the investment costs tend to decrease. The results obtained made it possible to evaluate and compare not only the return on investment, as the benefit of impact, but also realize and assess the benefits of value chain aggregates that certainly linked to the demand will put pressure on the evolution of new technologies in the light of changes and procedures.

Keywords:

Association of radio frequency and geopositioning (RFID and GPS);
Exploration and production offshore oil and gas; return on investment (ROI);
Information Technology (IT).

Sumário

| | |
|--|----|
| 1. Introdução | 11 |
| 1.1. Objetivos | 12 |
| 1.2. Metodologia de pesquisa | 12 |
| 1.3. Estrutura da dissertação | 14 |
| 2. Fundamentos Teóricos | 15 |
| 2.1. Sistema de Posicionamento e comunicação | 15 |
| 2.1.1. Sistema de Posicionamento Global(GPS) | 15 |
| 2.1.2. Sistema de satélites geoestacionário de comunicação | 17 |
| 2.1.3 Sistema de Informação Georreferenciada – (SIG) | 18 |
| 2.2. Sistema de radiofrequência (RFID) | 18 |
| 2.2.1. Caracterização da tecnologia RFID e seus componentes | 19 |
| 2.2.1.1. Transponder (TAGS) | 20 |
| 2.2.1.2. Antenas | 24 |
| 2.2.1.3. Leitores | 25 |
| 2.2.1.4. Software | 27 |
| 2.2.1.5. Middleware | 27 |
| 2.2.1.6. Hardware | 28 |
| 2.3. Novas ferramentas e tecnologia para indústria offshore | 28 |
| 3. Caracterização do Problema | 33 |
| 3.1. Prova de Conceito do Teste Piloto (TECGRAF/PUC-Rio) | 36 |
| 3.2. Considerações importantes sobre o tag ou transponder RFID passivo | 39 |
| 4. Identificação de Ferramentas especiais e do Cenário | 43 |
| 4.1. Ferramentas Especiais | 43 |
| 4.2. Cenário onde a tecnologia será implementada | 50 |
| 5. Justificativa de implementação de nova tecnologia (RFID E GPS) no negócio | 54 |
| 5.1. Avaliação do potencial de mudanças da tecnologia de RFID associada ao GPS | 54 |
| 5.2. Definições e Análise Econômica | 55 |
| 5.3. Tributação e Participação Especial | 61 |
| 6. Discussão | 62 |
| 7. Conclusão | 67 |
| 8. Referências Bibliográficas | 70 |
| Glossário | 72 |
| Anexos | 94 |

Lista de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Diagrama com orbita dos satélites GPS | 17 |
| Figura 2 - Foto do satélite Global Star | 17 |
| Figura 3 - Foto do GIS SUB | 18 |
| Figura 4 – Ilustra a integração dos componentes | 20 |
| Figura 5 - Diversos tipos de tags e antenas com microchip | 21 |
| Figura 6 - Leitor/escritor RFID 860 - 960 MHz, 10 - 20 cm BlueBerry UHF capaz de ler/graver um tag UHF RFID e transmitir via Bluetooth para qualquer equipamento que contenha a interface | 26 |
| Figura 7 - RFID leitor e escritor Multiplex SMART Technologies ID Gmb H573 x 428 - 164k – JPG | 26 |
| Figura 8 - A habilidade para o RFID promover a visibilidade e informada em tempo real ,depende da captura automática de dados, informação e localização em tempo real | 31 |
| Figura 9 - Ilustra a configuração dos equipamentos que foram utilizados | 37 |
| Figura 10 - Fluxograma dos componentes do Skid | 39 |
| Figura 11 - Mostra dispositivos Transponders RFID instalados com dinâmica de comunicação aproximadade 2 metros utilizando-se Coletor de Dados Motorola modelo MC9090G | 40 |
| Figura 12 - Ilustração da ferramenta do BOPW | 43 |
| Figura 13 - Fotografia da ferramenta FDR | 44 |
| Figura 14 - Fotografia da ferramenta FIBOP | 45 |
| Figura 15 - Fotografia da ferramenta JRC | 46 |
| Figura 16 - Fotografia da ferramenta THRT acoplados com GPS aos Skids | 47 |
| Figura 17- Fotografia da ferramenta FIANM | 48 |
| Figura 18 - ilustração dos módulos do ERP SAP | 50 |
| Figura 19 - Cenário de abrangência da circulação das ferramentas | 52 |
| Figura 20 - Cenário onde as ferramentas são utilizadas | 53 |

Lista de tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela - 1: Tags ativos e passivos | 23 |
| Tabela - 2: Valores qualitativos relativos as varias características dos Tags | 24 |
| Tabela - 3a: Dados originados de testes realizados em transponder RFID In Metal | 41 |
| Tabela - 3b: Dados de testes realizados em transponder RFID On Metal | 41 |
| Tabela - 4: Parâmetros usados no cálculo associado ao tempo perdido de sonda por hora devido às falhas de equipamentos | 59 |
| Tabela - 5: Valor da tarifa atual de uma sonda do Pré- Sal | 59 |
| Tabela - 6: Evolução do Preço do Petróleo tipo Brent | 60 |
| Tabela - 7: Custo do óleo | 60 |
| Tabela - 8: Perda financeira | 60 |
| Tabela - 9: Cálculo do VPL (Valor Presente Liquido) – estimando redução em 65% do tempo médio perdido | 60 |