



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 Lato 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