



Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Engenharia Elétrica e Informática  
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica



**JESSIEDNA ARAÚJO DE SÁ**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO  
SCHLUMBERGER**

Campina Grande, Paraíba  
Dezembro de 2011

**JESSIEDNA ARAÚJO DE SÁ**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO  
SCHLUMBERGER**

*Relatório de Estágio Integrado submetido à  
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da  
Universidade Federal de Campina Grande  
como parte dos requisitos necessários para a  
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no  
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Orientador:

Professor Dr. Euzeli Cipriano dos Santos Jr

Campina Grande, Paraíba  
Dezembro de 2011

**JESSIEDNA ARAÚJO DE SÁ**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO  
SCHLUMBERGER**

Relatório de Estágio Integrado submetido à Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências no Domínio da Engenharia Elétrica.

Aprovado em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

---

**Jessiedna Araújo de Sá**  
Estudante de Graduação  
UFCG

---

**Professor Dr. Euzeli Cipriano dos Santos Jr**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador, UFCG

---

**Professor Convidado**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Avaliador

Dedico este trabalho à minha família, que sempre esteve ao meu lado, ajudando nos momentos difíceis.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida, por todas as minhas habilidades, todas as vitórias que obtive até hoje e que me levaram a conclusão deste trabalho.

Agradeço a meus pais José Sulpino e Lúcia Araújo e as minhas irmãs sem os quais este momento não teria sentido. É graças aos seus muitos sacrifícios que estamos celebrando esta conquista.

Ao meu noivo Tadeu Farias pelo apoio e compreensão incondicional que em muito me ajudou nos momentos de dificuldade.

Agradeço também a toda minha família e meus maravilhosos amigos, que com todo carinho e apoio, não mediram esforços para eu chegar a esta etapa da minha vida.

Agradeço também ao meu professor orientador Euzeli Cipriano por ter aceitado me orientar mesmo se tratando de um ambiente fora do contexto da Engenharia Elétrica e me dado todo apoio pós-estágio.

Aos professores e funcionários do DEE, por exercerem tão bem sua função permitindo-me obter uma excelente formação.

Ao Erick Romero, Glaydson Firmino, Tabajara Vasconcelos, Zenobio Matos e aos demais funcionários da Schlumberger que me forneceram todo o suporte necessário para a realização do estágio integrado.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma, passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem sou hoje.

*“Agradeço todas as dificuldades  
que enfrentei; não fosse por  
elas, eu não teria saído do lugar.  
As facilidades nos impedem  
de caminhar. Mesmo as críticas  
nos auxiliam muito.”*

Chico Xavier.

## RESUMO

A disciplina de Estágio Integrado é oferecida aos estudantes do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande com o intuito de fazer com que o aluno concluinte venha a realizar atividades cotidianas de um engenheiro, e dessa forma prepará-lo de forma eficaz para o mercado de trabalho.

Este relatório descreve as atividades desenvolvidas no Estágio da aluna Jessiedna Sá realizado no período de 1º de Agosto a 30 de Novembro de 2011, na base de Aracaju-SE da empresa Schlumberger Serviços de Petróleo LTDA.

A estagiária realizou diversos treinamentos com foco em segurança do trabalho, valores e estrutura da empresa, acompanhou diversos tipos de manutenção nas ferramentas e familiarizou-se como o sistema RITE de gerenciamento de manutenção, acompanhou trabalhos de campo, com algumas atividades sob a supervisão do Engenheiro, apresentou diversos seminários, inclusive em inglês, como forma de avaliação e diversas outras atividades que serão explanadas no corpo do relatório.

**Palavras-chave:** Schlumberger, petróleo, Wireline.

## ABSTRACT

The Integrated Internship Discipline is offered to undergraduate students in Electrical Engineering Course from Federal University of Campina Grande in order to make the graduate student performs everyday engineering activities and then prepare him effectively to the job market.

This report describes the activities at the Integrated of the student Jessiedna Sá in the period from August, 1<sup>st</sup> to November, 30<sup>th</sup>, 2011, in Aracaju (SE) at the Oil Services Company Schlumberger Ltd.

The intern conducted several trainings focusing on occupational safety, values and structure of the company, followed various types of maintenance in tools and became familiar with the management system of maintenance RITE, monitored fieldwork, with the possibility of carrying out some activities under the supervision of the engineer, presented some seminars, including in English, as a form of evaluation, and various other activities that will be outlined in the report.

**Keywords:** Schlumberger, oil field, Wireline.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Centros de Pesquisa e Tecnologia.....	2
Figura 2 - Exemplo de Log.....	5
Figura 3 - Unidade <i>on shore</i> MAXIS.....	6
Figura 4 - EPI's: Macacão, óculos e capacete.....	9
Figura 5 - Etiqueta amarela.....	11
Figura 6 - Etiqueta vermelha.....	11
Figura 7 - Etiqueta verde .....	11
Figura 8 - <i>Rig Up</i> .....	14
Figura 9 - Prêmio de Melhor RIR SQ de Setembro e Outubro .....	16
Figura 10 - Heptacabo.....	18

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Empresa.....</b>	<b>2</b>
2.1	Valores.....	3
2.2	Wireline.....	4
<b>3</b>	<b>Treinamentos .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Atividades Desenvolvidas .....</b>	<b>8</b>
4.1	Manutenção .....	9
4.2	Trabalhos de campo .....	12
4.2.1	Pré-Trabalho.....	13
4.2.2	Execução do trabalho .....	14
4.3	<i>Reports</i> (Premiação) e outros.....	15
4.4	Seminários apresentados.....	17
4.4.1	Wireline Cables.....	17
4.4.2	Manutenção.....	18
4.4.3	Assets.....	19
4.4.4	<i>Basics Telemetry</i> .....	19
<b>5</b>	<b>Considerações Finais .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>22</b>
	<b>ANEXO A – Trabalho de Campo – FIT do caminhão .....</b>	<b>23</b>
	<b>ANEXO B – Trabalho de Campo – Check List do Caminhão .....</b>	<b>24</b>
	<b>ANEXO C – TRABALHO DE CAMPO – REUNIÃO DE SEGURANÇA.....</b>	<b>25</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Estágio Integrado faz parte da Grade Curricular do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande. Esta disciplina obrigatória tem como objetivo propiciar ao aluno a oportunidade de realizar atividades em empresas, participando do dia-a-dia das companhias, lidando com problemas reais de engenharia e dessa forma, prepará-lo melhor para o mercado de trabalho. A carga horária mínima requerida para que o estudante conclua é de 660 horas.

O presente relatório tem por objetivo descrever as atividades do Estágio Integrado, realizado de 1º de Agosto a 30 de Novembro de 2011, na empresa Schlumberger Serviços de Petróleo LTDA., assim como sinteticamente apresentar a estrutura da empresa e seu mercado de atuação. Apesar de tratar-se de uma multinacional francesa que atua em mais de 80 países, o estágio foi realizado na base de Aracaju-SE. O endereço é Rod Br 235, KM 5,5 – Palestina, Nossa Senhora do Socorro – SE – Brasil, CEP: 49160-000.

As atividades desenvolvidas ao longo do estágio, em síntese, foram: treinamentos com foco em segurança do trabalho, valores e estrutura da empresa; acompanhamento e realização dos diversos tipos de manutenção nas ferramentas e familiarização como o sistema RITE de gerenciamento de manutenção; acompanhamento de trabalhos de campo, com a possibilidade de realizar algumas atividades sob a supervisão do engenheiro, apresentação de diversos seminários, inclusive em inglês, como forma de avaliação e diversas outras atividades que serão explanadas no corpo do relatório.

## 2 EMPRESA

A Schlumberger Serviços de Petróleo Ltda (SLB) foi fundada há mais de 80 anos pelos irmãos franceses Conrad e Marcel Schlumberger, que começaram suas atividades mapeando formação de rochas utilizando medições de resistividade do solo até baixas profundidades. A priori, o único serviço prestado pela companhia era de análise de solo, até que os irmãos evoluíram em sua pesquisa e conseguiram detectar a presença de petróleo no subsolo.

Desde a sua fundação, a empresa tem investido consistentemente em pesquisa e desenvolvimento como estratégia de longo prazo para apoiar e possibilitar o crescimento de sua liderança em tecnologia.

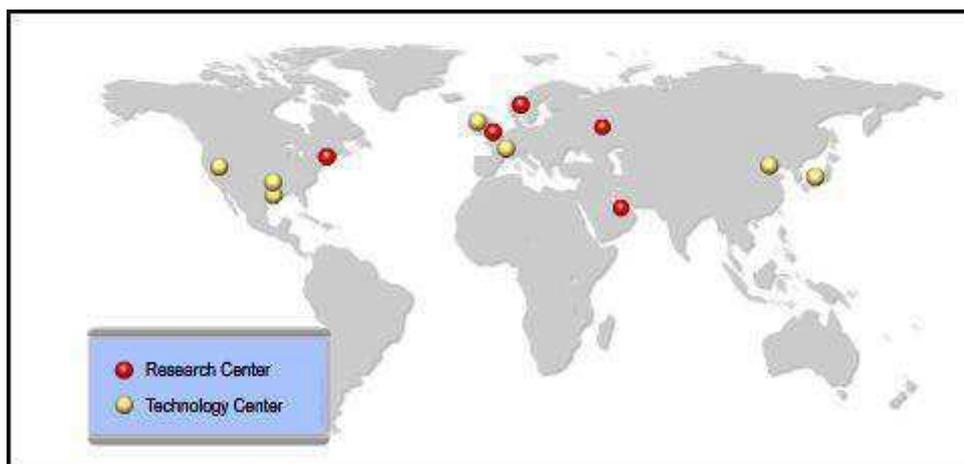


Figura 1 - Centros de Pesquisa e Tecnologia.

Com 25 instalações de P&D em todo o mundo, a Schlumberger coloca grande ênfase no desenvolvimento de tecnologias inovadoras que agregam valor em seus serviços e para seus clientes. É a empresa que mais investe em P&D a cada ano no seu setor de operação.

Atualmente, a Schlumberger é reconhecida mundialmente como a maior prestadora de serviços na área de petróleo, obtendo os melhores resultados em qualquer local para ajudar os seus clientes a melhorar o desempenho de Energia & Petróleo (E&P). Possui operação em mais de 80 países, empregando em torno de 110.000 pessoas de mais de 140 nacionalidades.

A Schlumberger fornece os mais diversos serviços para a indústria do petróleo, tais como aquisição sísmica e processamento, avaliação de formação, ensaio de poços e perfuração direcional, bem como cimentação, estimulação, elevação artificial, softwares e gerenciamento de informações. Também está envolvida com serviços de extração de águas subterrâneas, assim como captura e armazenamento de carbono.

Estes serviços são fornecidos por vários segmentos dentro da empresa, que servem para atender as mais diversas necessidades no que diz respeito à exploração de petróleo e gás. Dentre todos os segmentos, os principais são:

- *Wireline;*
- *Well testing;*
- *Well services;*
- *Artificial lift;*
- *Drilling & Measurements;*
- *Completions.*

Seus principais escritórios estão localizados em Paris, Houston e em Haia, das quais a gestão executiva dirige todas as operações da empresa no mundo inteiro.

A empresa teve seu primeiro empreendimento no Brasil há 60 anos, tendo atualmente instalações em Aracaju (SE), Catu (BA), Mossoró e Natal (RN), Urucú (AM), São Mateus (ES), e sua mais nova e maior base em Macaé (RJ). Seu escritório principal em território nacional fica na cidade do Rio de Janeiro.

## 2.1 VALORES

A empresa tem três valores: Pessoas, Tecnologia e Lucro. Em primeiro lugar a empresa valoriza o funcionário, assim como as pessoas que estão diretamente ligadas a ela. Para isto, investe bastante em segurança do trabalho com treinamentos semestrais e anuais para todos os funcionários, mantendo-os sempre preparados para lidar com o risco envolvido na atividade. Está sempre inovando em tecnologia – segundo valor da empresa – para produzir equipamentos mais eficazes e mais seguros de operar. Dessa forma, a empresa tenta garantir que sua

reputação perante os clientes seja a melhor possível recebendo como consequência o terceiro valor da empresa que é o lucro.

## 2.2 WIRELINE

Dentre os segmentos que já foram mencionados na sessão 2, o estágio integrado realizado ocorreu no segmento Wireline, cujas atividades estão interligadas ao fornecimento do serviço de aquisição dados e avaliação das propriedades geológicas da formação, no local em que cliente pretende explorar.

A exploração do petróleo consiste em um enorme desafio, tendo em vista que se deve identificar sua localização, mesmo sem poder vê-lo. Assim, a partir das informações fornecidas pelos serviços prestados pelo segmento Wireline, é possível obter as seguintes informações:

- Localização do reservatório de hidrocarbonetos;
- Determinação do tipo e do volume de hidrocarbonetos (óleo ou gás);
- Determinação de qual tipo de fluido irá provir e em qual taxa;
- Otimizar a construção dos poços e a produção dos reservatórios:
  - Determinar a comunicação entre reservatórios;
  - Definir a extensão do reservatório, otimizando as construções na superfície.

Neste segmento, pode-se dividir os serviços prestados em, basicamente, duas áreas: poço fechado e poço aberto. A primeira é realizada em poços recém-perfurados e a segunda, em poços que já foram revestidos e cimentados e já produzem ou estão iniciando o processo de produção. Ambas as áreas são diferenciadas por peculiaridades de cada tipo de poço e os serviços, realizados por conjunto de ferramentas distintas.

De forma geral, a perfilagem retorna um gráfico ou Log, como é comumente chamado, da característica requerida versus a profundidade. Na Figura 2, segue apresentado um exemplo de log, cujas quatro variáveis observadas são: *gamma ray*, que é a radiação natural da formação; a resistividade do solo para dois níveis de penetração: 30 e 90 polegadas e o *caliper*, que é o diâmetro do poço; versus a profundidade de 4100m a 4400m.

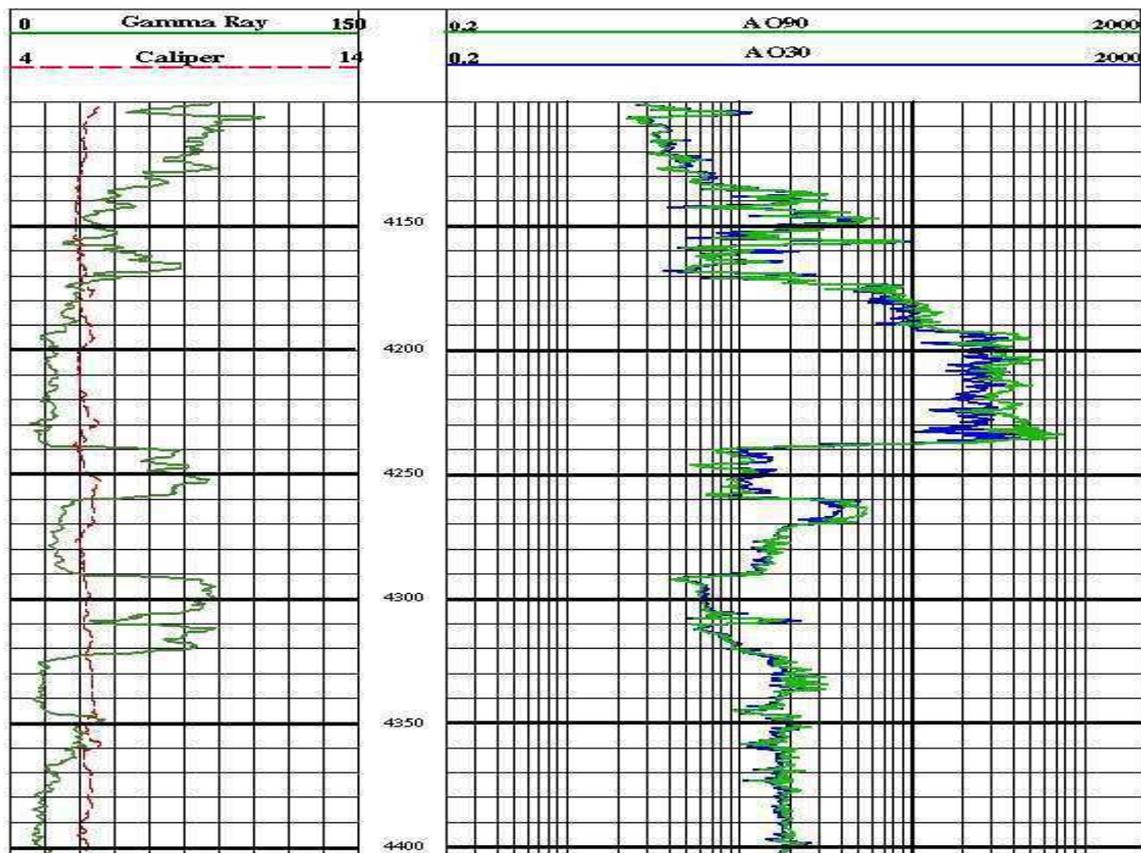


Figura 2 - Exemplo de Log

Estas informações, no caso de poço aberto, são repassadas ao geólogo que deve decidir se a perfuração deve continuar ou o poço é improdutivo. Alguns exemplos das características requeridas são: *gamma ray*, a resistividade, a densidade, o *caliper*, fator fotoelétrico e a porosidade da formação.

O segmento utiliza diversas ferramentas distintas para a perfilagem, a depender do que se almeja obter da formação e estas ferramentas devem ser compreendidas pelo engenheiro e calibradas antes de serem utilizadas para garantir que a operação seja bem sucedida e que os dados obtidos sejam confiáveis.

Devido aos trabalhos no setor de Petróleo serem sequenciais e obedecerem rigidamente as especificações de tempo, ou seja, o tempo é crítico, não é admissível ficar aguardando algo ser consertado. Assim, antes de realizar qualquer trabalho deve-se verificar se a ferramenta esta apta ao uso e realizando as aquisições corretamente. Para garantir uma operação segura, precisa, eficiente e sem falhas é necessário ter:

- Uma equipe bem treinada;

- Manutenção preventiva de todos os equipamentos e ferramentas fundamentais para a operação.

Assim, tem-se o sistema RITE (*Review and Inspection of Tools and Equipments*), definido no Standard S08, cujo objetivo é garantir uma sistemática apropriada e eficiente para a manutenção dos equipamentos e ferramentas da SLB.

Para realizar uma operação, uma equipe de Wireline da Schlumberger, composta por um engenheiro ou supervisor, um guincheiro e um ou dois operadores, segue ao poço de petróleo em uma unidade terrestre, que pode ser vista na Figura 3. No interior desta unidade, encontra-se todo o sistema de aquisição de dados e o guincho que será responsável por levar a ferramenta ao fundo do poço e trazê-la novamente a superfície para que a aquisição possa ser feita.



Figura 3 - Unidade *on shore* MAXIS

### 3 TREINAMENTOS

Empresas que expõem seus funcionários a ambientes com classificação de risco, a legislação brasileira exige que sejam realizados treinamentos de segurança

com os seus funcionários. A grande maioria das empresas contrata outras instituições que fornecem os cursos básicos de treinamento para seus funcionários. No caso da Schlumberger, devido ao seu enfoque em segurança, tais treinamentos são fornecidos pela própria empresa. O treinamento inicial, chamado NEST, do inglês *New Employee Safety Training*, é realizado na primeira semana, na própria base. Os cursos realizados no NEST foram:

- Qualidade do Trabalho;
- Drogas, Álcool, Saúde e Higiene;
- Primeiros Socorros;
- Indução de QHSE (*Quality, Health, Security and Environment*);
- Materiais Perigosos;
- Identificação de Perigos 1 e 2;
- H<sub>2</sub>S;
- Equipamento de Proteção Pessoal;
- Radiação 1;
- Pressão 1;
- Observação e Intervenção;
- Eletricidade e Incêndio;
- Ruído;
- Work SMARRT;
- Levantamento Mecânico;
- Direção – *Commuting Driver*;
- Fadiga 1.

Ao final desta semana de cursos, foi realizada uma avaliação para que os cursos fossem validados e o funcionário declarado apto a trabalhar/ estagiar na empresa. Vale ressaltar que estes treinamentos são fornecidos a todos os novos funcionários.

Outros treinamentos foram realizados de forma *online* no QUEST. Cada funcionário tem acesso a esse sistema, no qual é possível visualizar todos os cursos já realizados (*Status verde*), de forma *online* ou presencial, e os cursos que estão pendentes ou vencidos (*Status vermelho*).

Nos cursos *online*, o funcionário deve estudar um material fornecido sobre determinado assunto e a seguir, realizar um teste. Após a aprovação, esta certificação aparece com status verde e após um determinado período, que varia para cada curso, o status volta para vermelho, o que significa que é necessário refazê-lo. Nesta parte, alguns cursos eram gerais, envolvendo segurança e saúde e outros, específicos para o segmento.

Os cursos realizados de forma *online* no QUEST foram:

- Anticorrupção 1;
- Discriminação e assédio 1;
- Prevenção de Malária 2;
- Segurança de funcionário 1;
- Segurança Pessoal Urbana Preventiva – LAM;
- *Standard S021: Customer Data*;
- *The Wireline: Quality Management System*.

## 4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o estágio, o aluno acompanha diversas atividades do segmento e desenvolve algumas sob a supervisão do engenheiro ou de algum operador experiente. O estagiário é avaliado até mesmo nas habilidades manuais, elétricas e mecânicas, qualidade de trabalho, auto-treinamento, trabalho em equipe, resistência física, trabalho sob pressão, atitude, maturidade, entusiasmo, adaptabilidade social e nível de inglês.

Além de atividade técnicas, o aluno também tem contato com a organização empresarial, a importância da comunicação, as regras de uso dos equipamentos da indústria e a necessidade do uso de equipamento de proteção individual (EPI).

Os EPI's de uso obrigatório para a realização de qualquer atividade na área operacional são:

- Macacão anti-incêndio;
- Capacete;
- Bota com biqueira de ferro;

- Óculo de segurança;
- Luvas.



Figura 4 - EPI's: Macacão, óculos e capacete.

Assim, o conjunto do aprendizado técnico/prático com o teórico e administrativo propicia ao aluno estagiário o cenário para que o mesmo se desenvolva positivamente, o preparando para os desafios seguintes. Com a experiência adquirida, o estagiário terá condições de decidir o que quer fazer profissionalmente e conquistar novos conhecimentos da área petrolífera de forma mais rápida, já que possui um pouco mais de habilidade no assunto.

#### 4.1 MANUTENÇÃO

Para garantir uma sistemática apropriada e eficiente para a manutenção dos equipamentos e ferramentas da Schlumberger (SLB) é utilizado o sistema RITE.

Todos os equipamentos, ferramentas e acessórios devem ser listados corretamente no sistema, via um número serial e ser atribuído a sua locação. Vale destacar que equipamentos não produzidos pela SLB ou não aprovados não devem ser utilizados nas operações. Assim, neste sistema RITE, mantêm uma lista completa de todas as manutenções que devem ser feitas e validade destas para cada equipamento, facilitando assim o controle de manutenções.

Os eventos de manutenções são classificados como:

- FIT (*Fast Inspection of Tools*): Manutenção a ser feita nas ferramentas e equipamentos antes e depois de cada trabalho.
  - FIT 1 – Mecânico:
    - Realizar limpeza;
    - Colocar graxa, silicone ou outros tipos de lubrificantes;
    - Trocar *o’rings*.
  - FIT 2 – Elétrico:
    - Checar continuidade e isolamento nos terminais externos;
  - FIT 3 – *Check* Operacional:
    - Checar a ferramenta em situação operacional simulada.
- TRIM (*Tool Review and Inspection Monthly*): Manutenção a ser feita nas ferramentas e equipamentos a cada mês.
  - TRIM 1 – Mecânico:
    - Abrir o *housing* e trocar *o’rings* internas;
    - Verificar nível de óleo.
  - TRIM 2 – Elétrico:
    - Checar continuidade e isolamento nos componentes elétricos;
  - TRIM 3 – Calibração:
    - Calibrar sensores de acordo com o projetado e realizar o *check* operacional.
- Q-Check (*Quality Check*): É a checagem mais profunda do equipamento;
  - É necessário checar:
    - Partes hidráulicas e mecânicas:
      - Desmontam-se tudo e troca todas as vedações;
    - Circuitos eletrônicos:
      - São testados e alinhados;
    - Sensores;
    - Pressão e certificações mecânicas.

Após realizar qualquer manutenção, é necessário atualizar o status da ferramenta no sistema RITE e colocar no item uma etiqueta identificando o tipo de manutenção realizada, a ferramenta, se foi realizada na base ou no campo, o nome

de quem realizou a manutenção e a data, conforme pode ser visto na Figura 5, Figura 6 e Figura 7.

**Schlumberger** RITE REVIEW AND INSPECTION OF TECHNICAL EQUIPMENT  
**TOOL TO BE CHECKED**

EQUIPMENT: \_\_\_\_\_  
 REFERENCE NUMBER: \_\_\_\_\_  
 AT BASE  ON SITE  WELL: \_\_\_\_\_ JOB NR: | | | |  
 COMMENTS: \_\_\_\_\_  
 TECHNICIAN NAME: \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_\_\_

Figura 5 - Etiqueta amarela

**Schlumberger** RITE REVIEW AND INSPECTION OF TECHNICAL EQUIPMENT  
**TOOL FAULTY**

CHECKED AND MAINTAINED

EQUIPMENT: \_\_\_\_\_  
 REFERENCE NUMBER: \_\_\_\_\_  
 AT BASE  ON SITE  WELL: \_\_\_\_\_ JOB NR: | | | |  
 COMMENTS: \_\_\_\_\_  
 TECHNICIAN NAME: \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_\_\_

Figura 6 - Etiqueta vermelha

**Schlumberger** RITE REVIEW AND INSPECTION OF TECHNICAL EQUIPMENT  
**READY FOR USE**

CHECKED AND MAINTAINED

EQUIPMENT: \_\_\_\_\_  
 REFERENCE NUMBER: \_\_\_\_\_  
 AT BASE  ON SITE  WELL: \_\_\_\_\_ JOB NR: | | | |  
 COMMENTS: \_\_\_\_\_  
 TECHNICIAN NAME: \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_\_\_

Figura 7 - Etiqueta verde

A etiqueta vermelha deve ser colocada quando o equipamento não funcionar do modo esperado, ou seja, em caso de falha. Deve-se também criar um *report* de falha no RITE. A etiqueta verde significa que a ferramenta está pronta pra uso, apenas o Engenheiro pode colocá-la após realizar o FIT-3 (Check Operacional).

Para qualquer outra manutenção deve ser colocada a etiqueta amarela, indicando que a manutenção foi realizada com sucesso e que deve ser testada (FIT-3).

As áreas de manutenção existentes na Base de Aracaju são:

- FIT & TRIM;
- Bobinamento e manutenção de cabos;
- Lab. de manutenção eletrônica;
- Área de calibração;
- Laboratório de sondas;
- *Gun shop*;
- Manutenção mecânica.

Assim, após acompanhar o funcionamento de todas estas áreas de manutenção durante o estágio, foi possível realizar:

- Bobinamento de cabos;
- Splice de cabos (Emenda);
- Calibração da ferramenta TLD utilizando fonte radiativa;
- Calibração do CMTD;
- FIT 1 e 2 de diversas ferramentas;
- TRIM 1 e 2 de diversas ferramentas;
- Q-Check de algumas ferramentas.

## 4.2 TRABALHOS DE CAMPO

O propósito do segmento de Wireline é realizar o trabalho de campo, seja de perfilagem ou de canhoneio. O trabalho de campo de *Wireline* consiste de três principais fases:

- Pré-Trabalho:

Fase que antecede o trabalho e é demasiadamente importante para que falhas durante o trabalho sejam evitadas. Todas as ferramentas devem ser testadas e calibradas; problemas e falhas previstos são solucionados; garantir que a equipe designada possui as certificações necessárias para o trabalho; preparar a documentação, etc.

- Execução do trabalho:

É a parte na qual a equipe vai ao poço do cliente e executa a operação. Nesta fase, é crítico realizar a operação com eficiência, segurança e os dados obtidos sejam corretos para garantir que o cliente fique satisfeito com o desempenho da equipe e continue confiando na SLB para realizar seus trabalhos.

- Pós-Trabalho:

No retorno do campo, a equipe ainda tem uma série de atividades, como: fechar o pacote de dados para o cliente; limpar e checar se as ferramentas e os equipamentos continuam operacionais; encerrar a documentação.

Durante o estágio, principalmente na fase de pré-trabalho e execução do trabalho, foi possível adquirir diversas responsabilidades auxiliando o Engenheiro encarregado da operação. Algumas atividades desenvolvidas serão descritas nos próximos tópicos.

#### 4.2.1 PRÉ-TRABALHO

As manutenções das ferramentas e equipamentos em geral, assim também como as calibrações que já foram descritas na sessão 4.1 estão incluídas nesta fase do trabalho.

Com a finalidade de garantir a segurança e uma operação isenta de falhas, realizava-se o FIT e o *check list* do caminhão, seguem no Anexo A e anexo B, respectivamente.

O FIT do caminhão devia ser realizado sob a supervisão do guincheiro, de modo a garantir que o caminhão está seguro e apto para a viagem para a realização do trabalho. Já o *check list* do caminhão consiste em garantir que todos os itens necessários para a operação foram colocados na unidade. Caso o item não se encontre, deve-se providenciá-lo na própria base ou no almoxarifado, via uma ordem de solicitação, assinada pelo gerente ou pelo chefe dos operadores. Os itens nesta lista são os mais diversos, indo desde papel para a impressora de perfis

TGRP, CDS, fita isolante até equipamentos de pesca<sup>1</sup> e equipamento de pressão BOP.

#### 4.2.2 EXECUÇÃO DO TRABALHO

Na realização do trabalho, algumas responsabilidades também foram repassadas para a estagiária. Inicialmente é possível auxiliar os operadores e o guincheiro na montagem da configuração necessária para o trabalho, denominada *Rig Up*, que consiste em dispor as duas roldanas na sonda e passar o cabo por elas, de modo que a ferramenta possa descer pelo poço, enviando informações para a unidade. Um esquema do *Rig Up* montado pode ser visualizado na Figura 8.

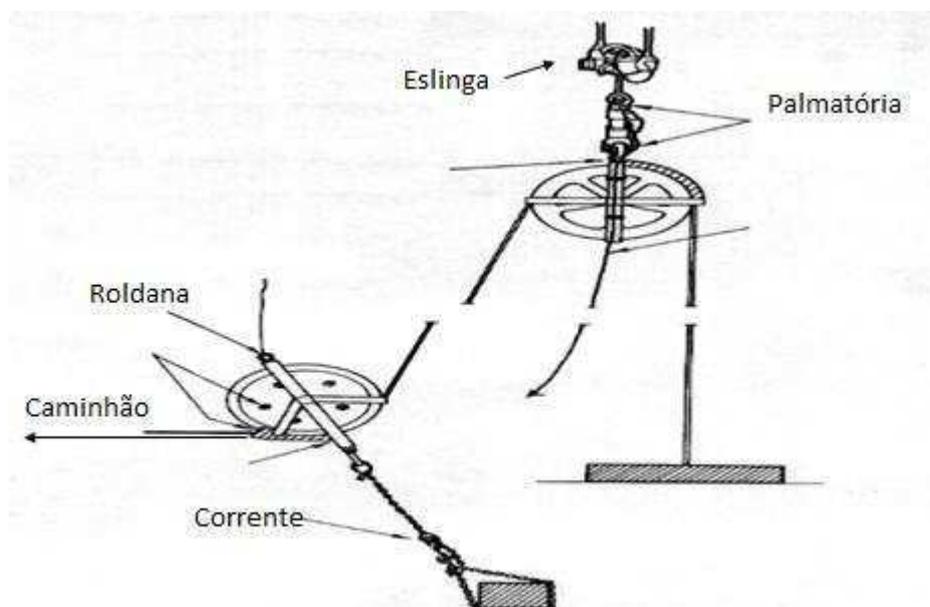


Figura 8 - *Rig Up*

Em poços nos quais o fluido utilizado é a base de água, solicita-se ao Químico, amostras do Fluido, do Reboco e do Filtrado. Utilizando um aparelho de teste da Schlumberger, denominado *Mud Tester*, obtêm os valores de resistividade e temperatura de cada amostra, tal que esses valores são parâmetros de entrada do software para garantir uma correta aquisição dos dados das ferramentas.

Após a montagem do rig up e a configuração inicial do software, realiza-se a reunião de segurança com todos os funcionários SLB, da sonda ou da Petrobrás presentes no local caso a operação envolva explosivos ou fontes radioativas. Esta

<sup>1</sup> Equipamentos para retirar a ferramenta do poço caso ela fique presa devido a um desmoronamento do poço aberto.

reunião tem por objetivo esclarecer os riscos presentes na operação e assim, com todos cientes, evitar comportamentos que exponham qualquer pessoa ao risco. Por diversas vezes, a estagiária presidiu a reunião de segurança sendo avaliada quanto a atitude, liderança, relacionamento interpessoal, capacidade de se expressar em público, etc. A folha da reunião de segurança pode ser visualizada no Anexo C.

Algumas outras atividades como auxiliar o Guincheiro, organizar os perfis, dialogar com o Geólogo, informando-o do *status* da operação, isolando a área de trabalho para a segurança e auxiliando o Engenheiro nas atividades que eram possíveis foram realizadas durante os mais de 10 trabalhos de campo que foram acompanhados.

### 4.3 REPORTS (PREMIAÇÃO) E OUTROS

Todos os itens encontrados na Base que não estão adequados aos padrões de Qualidade do Serviço (SQ) ou de Segurança (HSE) devem ser reportados no QUEST e criar um item de ação (*action item*) para algum funcionário que tenha capacidade de resolvê-lo, inclusive o próprio criador do *report* (RIR). Ao solucionar o problema, o item de ação deve ser fechado no QUEST.

Durante o estágio, foram criados mais de 30 RIRs. Devido ao sistema QUEST ser em inglês e a facilidade demonstrada pela estagiária em criar os *reports*, o gerente designou que todos os operadores que não possuíam domínio do inglês podiam escrever seus *reports* que a aluna colocá-los-ia no sistema.

Devido a um *report* de Qualidade de Serviço, a estagiária recebeu um **prêmio de Melhor RIR SQ de Setembro e Outubro**. O prêmio foi divulgado em reunião com a presença de todos os funcionários do segmento, inclusive os gerentes. O brinde recebido foi um rádio CD/MP3 portátil Lennox, que pode ser visto na Figura 9.



Figura 9 - Prêmio de Melhor RIR SQ de Setembro e Outubro

Para uma melhor compreensão, a ação que levou ao *report* mencionado anteriormente foi durante a realização de um Q-Check 9 da Unidade MAXIS (caminhão) que consistia de uma checagem para a operação com explosivos. Como os explosivos são detonados por diferença de potencial, é fundamental monitorar se a tensão entre a Unidade e a Sonda, o valor não pode ser superior a 0.25V. O equipamento que realiza o monitoramento é o SFT-111. Ao realizar um teste de continuidade com um multímetro nos cabos do SFT-111, foi identificado a não continuidade deste, o que implicava num risco elevado a segurança, pois o monitoramento da voltagem de segurança não era efetivo. Ao identificar o problema, a estagiária procurou solucioná-lo, temporariamente soldando o cabo e em longo prazo conseguindo a aprovação da compra de novas unidades de SFT-111. Assim, este foi o RIR que resultou na premiação.

Melhorando a organização e funcionamento do segmento, os diversos quadros informativos que se encontravam demasiadamente desatualizados e em péssimo estado foram restaurados e atualizados. Dentre eles: o quadro de calibração, o de funcionários WL, o de manutenção e o de reconhecimento do mês.

Ainda auxiliando na parte burocrática, para enviar qualquer equipamento de uma base a outra era necessário emitir Nota Fiscal contendo os números de série de tudo que será transferido. Essa movimentação está relacionada à Legislação Brasileira de Importação de tecnologias para o Petróleo, assunto que foi requisitado um seminário, e é denominada Gerenciamento de *Assets*, inclusive há um setor no segmento exclusivamente para lidar deste assunto.

## 4.4 SEMINÁRIOS APRESENTADOS

Ao longo do estágio, foram requisitados diversos seminários como forma de avaliação da desenvoltura e do aprendizado da aluna. Alguns em Português, por serem assuntos básicos apresentados a todos os funcionários do segmento, outros em Inglês, apresentados aos Gerentes, Supervisores e Engenheiros de Campo. Os seminários apresentados foram:

- Wireline Cables;
- Manutenção;
- Assets;
- Basics Telemetry.

### 4.4.1 WIRELINE CABLES

Os cabos em Wireline é o item mais básico e demasiadamente importante, sendo tema da primeira apresentação. Sua função é de levar a ferramenta ao interior do poço, fornecer energia elétrica para o devido funcionamento da ferramenta e possibilitar a aquisição dos dados e envio de comandos.

Os cabos podem ser: monocabos, heptacabos ou coaxial. O mais utilizado é o heptacabo, que recebe este nome por possuir 7 condutores internos. A armadura interna e externa serve para prover a resistência mecânica necessária para suportar o peso da ferramenta. Existe material isolante: entre um condutor e outro; e entre os condutores e a armadura. Para uma melhor compreensão, pode-se observar a Figura 10.

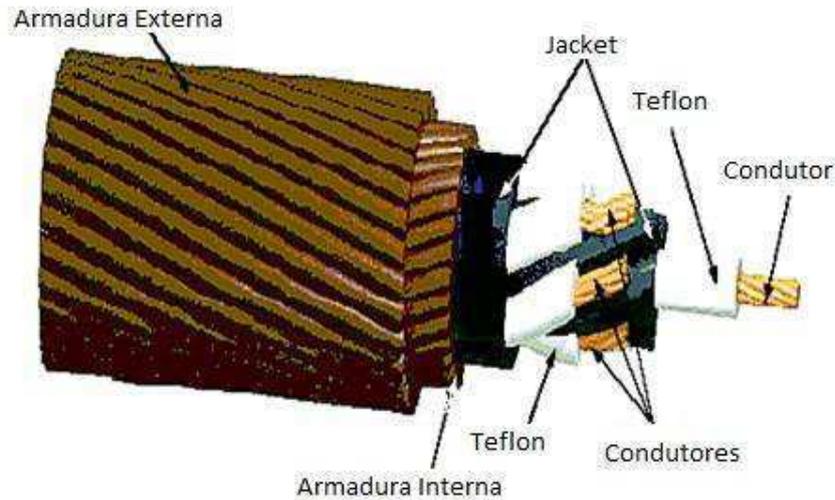


Figura 10 - Heptacabo

Os ensaios de qualidade a serem feitos no cabo são:

- Continuidade:
  - De uma extremidade a outra de cada condutor, mede-se a resistência, que deve ser praticamente constante entre os 6 condutores e o condutor central (7) um pouco menor, pois como os outros são enrolados envolta deste, é natural que por ter um comprimento menor, assim também seja sua resistência.
- Isolação:
  - A resistência entre os condutores e a armadura e os condutores entre si deve ser infinita.
- Ductilidade:
  - Teste mecânico realizado com 20 amostras de fios da armadura, para garantir que o cabo suporta o peso da ferramenta sem romper.

#### 4.4.2 MANUTENÇÃO

Nesta apresentação foi tratado sobre Sistema RITE e os FITs, TRIMs e Q-Checks que já foram explanados na sessão 4.1.

#### 4.4.3 ASSETS

A apresentação, realizada em inglês, tratava do gerenciamento de *assets*. Tal que *asset* é uma propriedade tangível pertencente à empresa usada para gerar renda, como por exemplo: ferramentas, cabos, construções, automóveis, etc. É necessário manter um controle efetivo das importações e da movimentação dos *assets*, que pode ser feito através de um inventário em todas as bases de modo a garantir a localização física de cada ferramenta, equipamento, fonte radiativa, etc.

Os *Fixed Assets* são os ativos imobilizados da empresa, ou seja, bens duráveis e de alto valor. Os requisitos para que sejam classificados nesta categoria são:

- Valor acima de \$5.000,00;
- Vida útil maior que 2 anos;
- Deve ser facilmente identificado – *Serial Number*;
- Fontes radioativas e *containers*.

O Governo Brasileiro possui um sistema denominado Maximo, no qual é necessário informar a localização física de cada *assets* que entra no Brasil pelo regime especial de importação, que consiste de uma licença que suspende o pagamento de impostos relativos à importação de tecnologia, desde que esta não possa ser produzida no Brasil.

Também foi abordado como realizar o cálculo da capitalização e depreciação dos ativos da empresa.

#### 4.4.4 BASICS TELEMETRY

O objetivo desta apresentação, realizada em inglês, era entender como é transmitido energia e informação entre a superfície e as ferramentas no poço. Telemetria é o processo de transmitir dados medidos a nível de sensor através de longas distâncias via cabo ou rádio, etc.

Antigamente os dados enviados a superfície eram analógicos e necessitavam de módulos específicos para cada ferramenta que interceptava e processava os dados. Isso gerava uma série de problemas, entre eles:

- Atenuação no sinal, devido ao cabo ser longo;

- Limitação na combinação de ferramentas, devido ao número de condutores;
- Cada ferramenta precisava de, no mínimo, 2 condutores;
- Cada ferramenta possuía seu modulo e painel de energia;
- O *status* da ferramenta não podia ser visto.

Entretanto, com a telemetria digital foi possível transmitir os sinais medidos e o status da ferramenta para a superfície e enviar comandos para controlar a ferramenta, apresentando uma série de vantagens:

- Maior possibilidade de combinar ferramentas;
- Maiores taxas de transmissão;
- Melhor qualidade dos dados recebidos:
  - Atenuação do sinal não é mais problema;
- Simplificação:
  - Equipamentos de superfície;
  - Desenvolvimento de ferramenta;
  - *Troubleshooting*.
- Redução dos módulos.

Um conceito demasiadamente importante no assunto Telemetria é a Técnica *Phantom* que consiste em dois ou mais fornecimentos de energia ocupar as mesmas linhas, sem interferência uma com a outra, assim permite que linhas sejam usadas para mais de um propósito, reduzindo a necessidade de condutores.

Alguns conceitos de Engenharia Elétrica foram demasiadamente úteis nesta apresentação, em especial da Disciplina Princípios de Comunicação, devido à vasta aplicação da Modulação na Telemetria.

Ao final da apresentação, uma série de perguntas sobre o tema foi iniciada com propósito de avaliar o aprendizado e inclusive, o rendimento sob pressão da aluna.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio integrado realizado na Schlumberger Serviços de Petróleo LTDA cumpriu com seu objetivo de familiarizar o aluno com o dia-a-dia de uma empresa, fazendo-o confrontar conceitos aprendidos na Universidade com a realidade prática. Além do crescimento do ponto de vista técnico, também é válido ressaltar o crescimento pessoal por proporcionar um convívio com profissionais de diversas áreas e com grande experiência.

De modo análogo, ter feito Engenharia Elétrica veio alavancar o desempenho no estágio em detrimento de outras áreas, pois a maioria dos conceitos abordados, as ferramentas básicas, o processo de telemetria, e os cartuchos das ferramentas tinham relações fortes com o curso generalista que é Engenharia Elétrica na Universidade Federal de Campina Grande.

Tendo em vista as atividades desenvolvidas, pode-se dizer que o aprendizado no setor de petróleo e principalmente, na área em que o estágio foi realizado foi demasiadamente amplo, facilitando assim a possibilidade de ingressar neste ramo.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.slb.com> – acessado em 02 de dezembro de 2011.

*Pré-School Steps* – Material exclusivo da Schlumberger.

*Standard S08 - Review and Inspection of Tools and Equipments* - Material exclusivo da Schlumberger.

LIU , G.; YIN, A. Z.; *Research on the portfolio optimization of oil and gas exploration*, China, *Computer Application and System Modeling (ICCASM) International Conference, 2010*.

LONGBIN, S.; XIANGBIN, M.; *The Characteristic Analysis and Design of Oil Exploration Data Services in Digital Oilfield*, Estados Unidos, IC4E '10 International Conference on e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning, 2010.

## ANEXO A – TRABALHO DE CAMPO – FIT DO CAMINHÃO



## F.I.T. PARA ULTRAC / MSLC

Unidade #:

--

Base:

--

Próx Manutenção:

--

Data:

--

Supervisor:

--

Guincheiro:

--

**A.- Antes de ligar a unidade**

1.- Anotar o valor do hodometro	
2.- Verificar o nivel de oleo do motor	
3.- Verificar nivel de oleo hidráulico na bomba sundstrand (tipo 68 EP)	
4.- Verificar o nivel de agua do radiador	
5.- Verificar o estado e tensão das correias do ventilador	
6.- Checar o nivel do combustivel	
7.- Drenar o balão de ar	
8.- Verificar o estado dos pneus	
9.- Verificar o painel de instrumentos de 24 VDC e luzes exteriores	
10.- Certificar-se de que toda documentação está disponível e atualizada	

**B.- Depois de ligar a unidade**

1.- Verificar todos os manômetros e luzes do painel do motorista	
2.- Anotar a pressão de ar (recomendado > 120 psi)	
3.- Verificar se há vazamento de ar	
4.- Verificar se há vazamento de oleo ou combustivel	
5.- Verificar mangueiras de agua e oleo	
6.- Acionar o P.T.O. e verificar visualmente seu engate	

**Dentro da cabine de perfilagem**

8.- Anotar a pressão da bomba de carga (recomendavel > 300psi)	
9.- Coloque os breakers de 12 VDC de OFF a ON dentro da cabine	
10.- Certifique-se que a velocidade do motor está em 1200rpm	
11.- Conecte el generador de 110 VAC	
12.- Verifique a voltagem e anote	
13.- Verifique a frecuencia (hertz) e anote	
14.- Coloque os breakers de 110 VAC de OFF a ON e continue o trabalho	
15.- Antes de trabalhar con a bobina confira que o freio está funcionando	

**C. Ao finalizar o trabalho**

1.- Desligue a parte eletrica de forma ordenada dentro da cabine	
2.- Abaixee a rotação do motor ao minimo e deixe descansando por 10 min antes de desligar o caminhão	
3.- Anotar a leitura do hodometro	
4.- Verificar o nivel do oleo hidráulico	
5.- Verificar o nivel do oleo do motor	
6.- Drenar o balao de ar	
7.- Completar o tanque de combustivel	
8.- Limpar toda a unidade tanto por dentro quanto por for a	
9.- Reportar ao mecanico observações ou anormalidades	
10.- Ao chegar a base entregar este formulario a mecanica e anexar copia ao debrief	

Observações:


Supervisor

Guincheiro



