



Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Engenharia Elétrica e Informática

Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

JOÃO PAULO PEREIRA DE ANDRADE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO: PROENGE

Campina Grande, Paraíba
Abril de 2012

JOÃO PAULO PEREIRA DE ANDRADE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO: PROENGE

*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.*

Área de Concentração: Processamento de Energia

Orientador:

Professor Karcus M. C. Dantas, D. Sc.

Campina Grande, Paraíba
Abril de 2012

Dedico este trabalho à toda minha família e aos meus amigos e colegas que de alguma forma contribuíram para meu crescimento nessa longa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, pela minha vida e pelo dom da perseverança, que me permitiu concluir este trabalho.

Agradeço a toda minha família, que com todo carinho e apoio, não mediu esforços para eu chegar a esta etapa da minha vida. Aos meus colegas inseparáveis de estudos, Bruno, Laécio, Valdemir, Márcio, Miquéias e Arthur, pelas incansáveis noites estudando juntos.

Agradeço aos colegas de empresa, José Orlando, Leodésio, Gefferson, Thiago, Wilson, Éverton, Monna, Maria das Dores, Zazá, Elielma, Welington e Fabiano pela atenção que me deram nos momentos de dúvidas e necessidade que tive durante o estágio.

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

SUMÁRIO

Lista de Ilustrações	vi
Lista de Tabelas	vii
1 Introdução	1
1.1 Objetivos do estágio.....	2
1.2 A empresa	2
2 O estágio	5
2.1 Execução de uma obra	5
2.2 Atividades desenvolvidas durante o estágio	6
2.2.1 Regularização de Planilhas de Programação Diária de Equipes	6
2.2.2 Estudo do software Microstation	8
2.2.3 Levantamento de materiais usados no contrato.....	10
2.2.4 Eletrificação de poços extratores de petróleo terrestre.....	11
2.2.5 Projeto de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) no canteiro da Proenge do Alto do Rodrigues	18
3 Conclusão.....	24
Bibliografia.....	25
ANEXO A – Cursos Realizados.....	26
ANEXO B – Método de seleção dos níveis de proteção (ABNT NBR-5419).....	28
ANEXO C – Canteiro de Obras da Proenge do Alto do Rodrigues	31

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Estrutura hierárquica da empresa Proenge (Proenge, 2008)	4
Figura 2. Estrutura hierárquica da empresa Proenge (Proenge, 2008)	4
Figura 3. Planilha de programação diária de equipes.....	7
Figura 4. Planilha de programação diária de equipes original.	8
Figura 5. Tela inicial do programa MicroStation.	9
Figura 6. Exemplo de projeto no MicroStation.	10
Figura 7. Autorização de serviço parcial.	12
Figura 8. Subestação ao tempo para alimentação de UB's.....	13
Figura 9. Subestação ao tempo para alimentação de UB's em campo.	14
Figura 10. Unidade bombeadora terrestre	15
Figura 11. Unidade bombeadora terrestre em campo.....	16
Figura 12. Folha de medição de serviços	17
Figura 13. Folha de medição de materiais.....	17
Figura 14. Mapa de curvas isocerânicas – Brasil (NBR 5419, 2005)	21
Figura 15. Delimitação da área de exposição equivalente (<i>Ae</i>).....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Método de seleção do nível de proteção.....	20
Tabela 2. Resultado das avaliações de necessidade de SPDA	23

1 INTRODUÇÃO

Apresentam-se neste relatório as atividades desenvolvidas no Estágio Integrado realizado na empresa Proenge Projetos e Engenharia LTDA, empresa que é contratada pela Petrobras para a prestação de serviços na área elétrica e civil em seus campos de extração de petróleo. O estágio teve duração de 990 horas, neste período foram vistas e acompanhadas atividades em alguns setores da empresa, tais como planejamento, sala técnica e gerência, identificando de forma geral como se dá a intermediação entre a contratante Petrobras e a contratada Proenge para o atendimento da demanda das obras civis e elétricas que são necessárias para suprir as necessidades de produção da contratante. Foi visto, mesmo que internamente a empresa, uma vez que foi proibida a ida do estagiário ao campo por motivos burocráticos, como é feita a eletrificação das Unidades Terrestres Bombeadoras (UB) de petróleo, seu escopo de aplicação, as normas que são seguidas e as condições gerais, e como essa e outras obras são cobradas pela Petrobras.

A terceirização se caracteriza quando uma determinada atividade que deixa de ser desenvolvida pelos trabalhadores de uma empresa e é transferida para uma outra empresa, a terceira. Este processo pode se dar de duas maneiras diferentes, a primeira é pela desativação parcial ou total de serviços produtivos, sendo que neste caso a empresa que terceiriza deixa de produzir e passa a suprir suas necessidades comprando serviços e materiais para execução desses serviços de outras empresas; a segunda maneira é pela contratação de uma ou mais empresas que alocam trabalhadores para execução de algum serviço no interior da empresa cliente.

O último caso apresentado é o da empresa Petrobras, que é a maior empresa do Brasil e 8ª maior do mundo, atuando em mais de 28 países de forma integrada nas atividades de exploração e produção de petróleo, refino, comercialização, transporte e petroquímica, distribuição de derivados, gás natural, biocombustíveis e energia elétrica. Para auxiliar em seus trabalhos, ela contrata terceirizadas para execução de diversos tipos de obras em seus campos de exploração, como exemplo, temos a Proenge - Projetos e Engenharia LTDA. A Proenge é uma empresa paraibana com obras das mais

variadas em diversos estados do Brasil, como o Rio Grande do Norte, que foi o local onde foi realizado o estágio em um dos seus contratos de parceria com a Petrobras.

Na próxima seção serão abordados os objetivos do estágio, depois veremos características da empresa, descrevendo um pouco sobre sua história, sua visão, seus valores e como ela trabalha. Em seguida serão descritos alguns setores da Proenge, como o setor de planejamento, a sala técnica e conseqüentemente como se dá a interação entre a empresa e a contratada, como é feito o pedido de execução de obras e como elas são executadas, como estão organizados os funcionários que nela trabalham. Logo depois discute-se as atividades desenvolvidas durante o estágio, como levantamento de materiais e aquisição de conhecimentos no uso de um software utilizado pela empresa para criação de desenhos técnicos. A eletrificação de Unidades Bombeadoras (UB) de petróleo será abordada como objeto de estudo, em que são analisadas suas características e formas de implementação. Por fim, teremos as conclusões com os resultados alcançados e conhecimentos adquiridos durante o estágio.

1.1 OBJETIVOS DO ESTÁGIO

Esse estágio teve como objetivos:

- acompanhar a execução dos projetos;
- organizar arquivos e documentos de projetos;
- verificar os serviços de instalações em obras;
- acompanhar o planejamento e desenvolvimento de procedimentos de manutenção em sistemas de proteção, supervisão e automação de subestações;
- auxiliar na orientação técnica das equipes, estabelecendo métodos de trabalho, controlando prazos e cronogramas.

1.2 A EMPRESA

A empresa Proenge Projetos e Engenharia Ltda, constituída em 07 de fevereiro de 1987, está situada na BR 230, km 12,5, estrada de Cabedelo, Cabedelo/PB, com filial no Alto do Rodrigues/RN, na Rua Francisco Ivo, 950, Centro, local onde foi realizado o

estágio. Ao longo de 25 anos de prestação de serviços, a empresa tem se destacado em diversos campos, com relevantes trabalhos nas áreas de petróleo e gás, construção civil, edificação, automação e instrumentação de processos industriais, obras de restauro e eletrificação.

Já são mais de duas décadas atuando nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco, Alagoas e Bahia, sempre em busca de firmar parcerias entre sua equipe de profissionais especializados e outras grandes empresas em favor do desenvolvimento desses estados. Com o objetivo de diversificar as atividades da empresa, a Proenge está executando obras em Pontos de Entrega de Gás, que fazem parte do Programa de Modernização da Malha Nordeste da Transpetro, com a fiscalização da Engenharia da Petrobras. No mercado imobiliário, existem dois projetos em andamento: o “Cidadella Mata Atlântica”, constituído de 196 apartamentos com 60 m² de área privativa cada, dividido em sete blocos, localizado no bairro de Água Fria, em João Pessoa – PB, e, em Mossoró, no bairro Nova Betânia, o “Porto das Astúrias”, com 26 pavimentos e 78 apartamentos, feito em parceria com a Unidade Engenharia Ltda.

A Proenge tem como principais obras, projetos oriundos da Petrobras, todos obtidos através de licitações. Os serviços são de ordem civil, mecânico, elétrico, instrumentação e automação. Entre os principais estão:

- Eletrificação de poços;
- Montagem de estações coletoras de petróleo;
- Manutenção de estações;
- Construção e modernização de pontos de entrega de gás;
- Construção de Subestações de 69/13,8 kV;
- Obras civis de médio porte.

A Figura 1. Estrutura hierárquica da empresa Proenge apresenta a estrutura hierárquica da empresa PROENGE. Subdividida em colunas destacando-se a Diretoria Superintendente ao topo, onde são tomadas todas as decisões da empresa, a diretoria técnica responsável pela supervisão e coordenação de todas as equipes ligadas a execução das obras, e os setores administrativos responsáveis pelas questões burocráticas e comerciais da empresa. O estagiário em engenharia atua no setor de obras, que é discriminado mais abaixo.

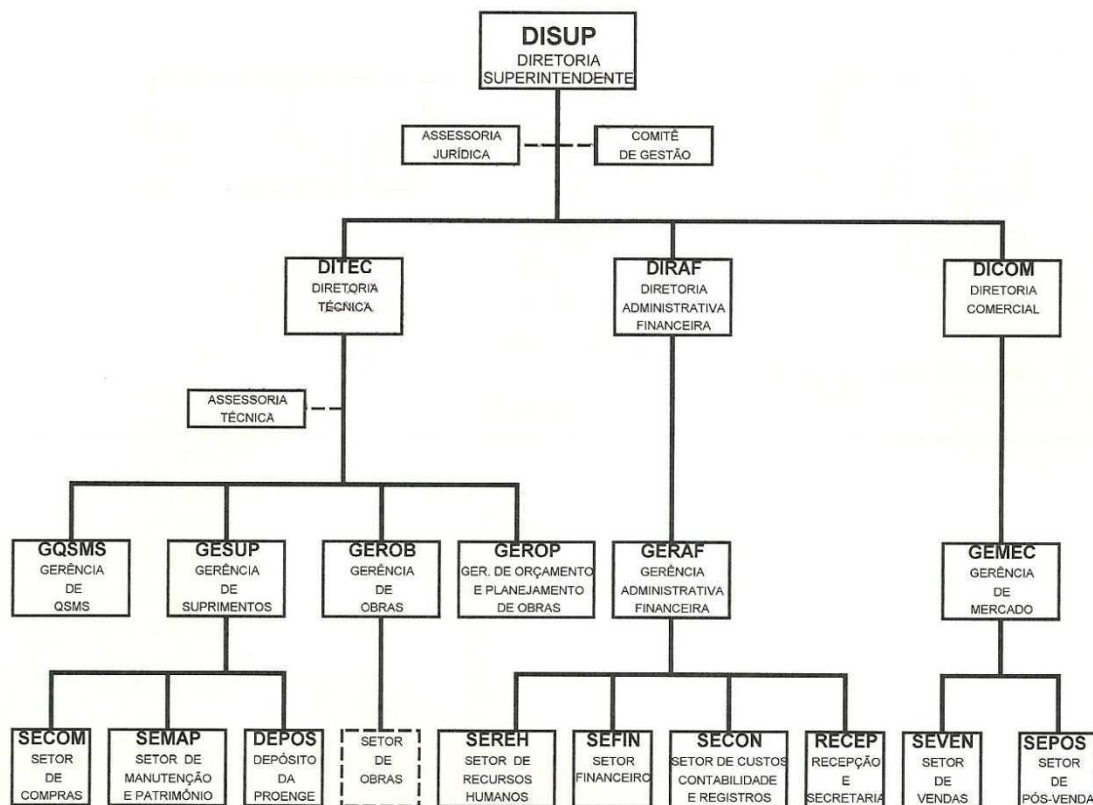


Figura 1. Estrutura hierárquica da empresa Proenge.

A Figura 2 apresenta toda estrutura da empresa no setor de obras. Este organograma pode ser modificado dependendo do tipo de obra. O papel do gerente de obras é coordenar sua equipe (técnicos, encarregados e equipe operacional) para a execução das atividades. O estagiário faz o papel intermediário entre a gerência de obras e a equipe técnica de forma a ter um aprendizado geral das atividades desempenhadas.



Figura 2. Estrutura hierárquica da empresa Proenge.

2 O ESTÁGIO

Os engenheiros responsáveis pelas obras (gerentes de obras), explicam que a política da empresa com o estagiário de engenharia é de formar um profissional que esteja integrado em todos os setores da empresa. Assim, ao final do estágio, o estagiário deverá ter conhecimento do processo como um todo e desenvolver um espírito de liderança, relacionando-se com todas as equipes. Durante o período de estágio realizado na empresa foram realizados três cursos, listados e detalhados no ANEXO A. A seguir discute-se como é a intermediação entre a Petrobras e a Proenge para execução de obras elétricas ou civis, em seguida, será abordado as atividades que foram desenvolvidas durante o estágio.

2.1 EXECUÇÃO DE UMA OBRA

Para a execução de uma obra, vários setores da empresa entram em ação para que o serviço seja atendido, atendendo ao cronograma da Petrobras. A seguir, veremos como a empresa trabalha para atender as solicitações de serviços.

No setor de planejamento que costuma ser chamado de “coração da obra”, uma vez que ele está interligado com todos os outros setores, que se estima quanto tempo irá durar cada serviço. Realiza-se cronogramas de Autorização de Serviços Parciais (ASP), cronogramas de equipes (para se ter o controle de qual obra está lotado cada funcionário) e questões orçamentárias. Cabe também ao setor de planejamento o acompanhamento diário em todas as obras e a cobrança das equipes para se evitar possíveis atrasos nos serviços. Este setor trabalha em conjunto com o setor de qualidade, responsável principalmente por adequar toda a documentação da empresa aos padrões ou normas atualizadas.

Quando o setor de planejamento faz todos os cronogramas para execução da obra e o levantamento dos materiais e serviços que serão necessários, o setor de compras então entra em ação. Ele é responsável pela cotação e compra de todos os bens e serviços adquiridos pela empresa, seguindo um orçamento pré-determinado em licitação ou contrato. No momento da realização das compras, leva-se em conta um

fator estratégico nos negócios, focalizando o volume de recursos, sobretudo, financeiros, compactuando com todos os departamentos, promovendo eficiência na obtenção dos materiais certos, das quantidades corretas e dos preços mais vantajosos. Este setor atua diretamente com os setores de recursos humanos e financeiro. O setor de recursos humanos tem por finalidade selecionar, gerir e nortear os colaboradores na direção dos objetivos e metas da empresa. O setor financeiro controla os gastos da empresa, decidindo o que será comprado e quando será comprado, de forma a diminuir os desperdícios e manter a saúde econômica da empresa.

A princípio, quando surge a necessidade de um determinado serviço, este é encaminhado para o setor de projetos da Petrobrás, onde será decidido pelos engenheiros e técnicos qual projeto irá atender a necessidade do local. Em seguida, o projeto irá para o setor de montagem da Petrobrás onde será feito um orçamento prévio e ocorrerá uma seleção de uma empresa terceirizada de acordo com o seu contrato, que se encaixe na obra em questão. Daí é solicitado da empresa um cronograma e um orçamento do projeto em questão, logo, estando tudo em conviência com a Petrobrás, será aberto por um fiscal uma Autorização de Serviço Parcial (ASP), dando início a obra.

2.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO

Veremos nas próximas seções algumas atividades que foram desenvolvidas ao longo do estágio.

2.2.1 REGULARIZAÇÃO DE PLANILHAS DE PROGRAMAÇÃO DIÁRIA DE EQUIPES

Diariamente, para a execução das obras, é feita uma programação de equipes, contendo as informações básicas da obra e do seu responsável aqui chamado de encarregado e das pessoas que ficam sob sua responsabilidade para execução dos trabalhos, assim como também o veículo que é usado para o transporte e o emitente do plano de trabalho (PT), sendo que nesse caso pode ser a operação, um dos fiscais da Petrobras, ou uma permissão para trabalho temporário (PTT). Segue abaixo a imagem de uma planilha que é usada.


MEMORIAL DESCRITIVO		PÁGINA			
					
SET	PETROBRAS ALTO DO RODRIGUES	código 280			
IDENTIFICAÇÃO:		FORM 02/03/02			
ASSUNTO		DATA: 10 02 2012			
PROGRAMAÇÃO DIÁRIA DE EQUIPES					
Nº	EQUIPE (nome e função)	ISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	Nº	EQUIPE (nome e função)	ISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO
1	SILVIO CESAR	OBRA (DESCRIGÃO DA)	1	DAMIANO MORAIS	OBRA (DESCRIGÃO DA)
2	RAIMUNDO BARACHO - AJ.C	RETAMP SCR-A	2	LUIZ ANTONIO - PED	ILUMINAÇÃO NO S-7
3	JOAO MARIA DE LIMA - AJ.J		3	ADILIO - AJ.D	
4	JOSE MACIELE - AJ	EMITENTE DA PT:	4	LEONARDO DIONIZIO - AJ.D	EMITENTE DA PT:
5	MANOEL PAULO - MONT	OPERAÇÃO	5	SILVINO ERINALDO - AJ.D	PTT
6		VIATURA:	6	PEDRO NIVALDO - MONT	VIATURA:
7		KOMBI - NPZ-8338	7		KOMBI - NPZ-8558
8		MOTORISTA:	8		MOTORISTA:
9		ANTONIO TAVARES - MOT	9		COSME TORRES - MOT
10			10		
11			11		
Nº	EQUIPE (nome e função)	ISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	Nº	EQUIPE (nome e função)	ISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO
1	JAMILDO FLORENCIO	OBRA (DESCRIGÃO DA)	1	RANCISCO PEREIRA(KIKO)	OBRA (DESCRIGÃO DA)
2	JOSE CLAUDIO - AJ. COMP	ET-A	2	ENOCK JORGE AJ. FP	ALIMENTAÇÃO DE VÉLTULA NA TERMOASSO.
3	JAILSON FLORENCIO - AJ.J	EMITENTE DA PT:	3	PEDRO NIVALDO - AJ. ER	EMITENTE DA PT:
4	SILVAN - AJ.J	PTT	4	GILDERLY - AJ.J TOP	OPERAÇÃO
5	FCC CHAGAS - MONT	VIATURA:	5		VIATURA:
6	JOAO BOSCO - MONT	KOMBI NPZ-8498	6		KOMBI OET-2399
7		MOTORISTA:	7		MOTORISTA:
8		IFANALDO - MOT	8		BENEDITO - MOT
9			9		
10			10		
11			11		
Nº	EQUIPE (nome e função)	ISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	Nº	EQUIPE (nome e função)	ISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO
1	MANOEL LEONILDO	OBRA (DESCRIGÃO DA)	1	POMPEU JUNIOR - PED	OBRA (DESCRIGÃO DA)
2	ALZIR KLEBER - AJ. ML	HACAU-A	2	JOSE LUCIO - AJ. D	RETAMP DE "ET-B" E LEVAR RETRO PEQUENA
3	MANOEL LEOMAR - AJ. ML	EMITENTE DA PT:	3	ANTONIO MARCOS - AJ. FP	EMITENTE DA PT:
4	JOSE VIRGINIO - AJ. ML	OPERAÇÃO	4	AURICELIO - AJ. X	PT
5	FCC WILTON - ELET.	VIATURA:	5	EUGENIO JUNIOR - AJ. FP	VIATURA:
6	FRANCISCO DAMIANO - AJ. ML	VOLKS. HQE-4217	6		MOTORISTA:
7		MOTORISTA:	7		PAULO MOT
8		PAULO MOT	8		
9			9		
10			10		
11			11		
Nº	EQUIPE (nome e função)	ISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	Nº	EQUIPE (nome e função)	ISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO
1	ELIEZIO LEOCADIO	OBRA (DESCRIGÃO DA)	1	RAIMUNDO XAVIER	OBRA (DESCRIGÃO DA)
2	FCC JUNIOR - AJ. E COMP	PROTEÇÃO CATÓDICA DO	2	JOSE CELIO - AJ. X	

Figura 3. Planilha de programação diária de equipes.

A empresa possui as certificações ISO 9001 e OHSAS 18001, e essas certificações estavam vencendo em outubro de 2011, então houve uma nova auditoria para rever se a empresa estava seguindo todos os procedimentos que as normas exigem para certificação. Essa planilha que pode ser vista na figura acima não é oficial, sendo que deveria estar sendo usada outra para o acompanhamento diário, se a auditoria encontra-se a Proenge utilizando essa planilha, que é diferente da que a empresa adota, iria levar uma não-conformidade e poderia não receber a certificação. A auditoria ia analisar a documentação referente a todo ano de 2011, de janeiro até a data da auditoria, em outubro. Como atividade de estágio, toda a programação diária de equipes daquele ano teve que ser refeita. Podemos ver na Figura 4 o modelo da planilha oficial de programação diária de equipes, sendo que mesmo após a auditoria, o estagiário ficou responsável por fazer essa tabela de acompanhamento de pessoal para as obras diariamente.

ROENGE		PLANILHA DE PROGRAMAÇÃO DIÁRIA DE EQUIPES				PÁGINA
SET	PETROBRAS - ALTO DO RODRIGUES			CÓDIGO	280	IDENTIFICAÇÃO: PLAN 047027B
PREENCHIMENTO: LOCAL: DISCRIMINAR O LOCAL DOS SERVIÇOS E SUA IDENTIFICAÇÃO E LOGO ABAIXO O VEÍCULO DISPONIBILIZADO						DATA: 03 02 12
EQUIPE OPERACIONAL: DETALHAR NOMINAL E FUNCIONALMENTE; DISCRIMINAÇÃO: RESUMO DOS SERVIÇOS PROGRAMADOS						
LOCAL VEÍCULO	EQUIPE OPERACIONAL		DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	OBSERVAÇÕES		
	NOME DO FUNCIONÁRIO	FUNÇÃO				
SCR	SILVIO CESAR	ENCARREGADO	REVAMP DE SCR A	EMITENTE DA PT:		
KOMBI - MPX-8330	ANTÔNIO TAVARES	MOTORISTA		OPERAÇÃO		
	RAIMUNDO BARACHO	AJUDANTE				
	JOÃO MARIA DE LIMA	AJUDANTE				
	JOSÉ MACIELE	AJUDANTE				
	MANOEL PAULO	MONTADOR				
S-7	DAMIÃO MORAIS	ENCARREGADO	ILUMINAÇÃO NO S-7	EMITENTE DA PT:		
KOMBI - MPX-8550	COSME TORRES	MOTORISTA		PTT		
	SILVINO ERINALDO	AJUDANTE				
	LEONARDO DIONÍZIO	AJUDANTE				
	ADÍLIO	AJUDANTE				
	PEDRO MIRANALDO	MONTADOR				
	LUIZ ANTONIO	PEDREIRO				
MAG	JANILDO FLORÊNCIO	ENCARREGADO	ELETRIFICAÇÃO DE POÇOS EM MAG	EMITENTE DA PT:		
MUNCK	IVANALDO	MOTORISTA		PTT		
KOMBI NPX- 8430	JOSÉ CLÁUDIO	AJUDANTE				
	JAÍLSON FLORÊNCIO	AJUDANTE				
	SILVAN	AJUDANTE				
	PEREIRA	ELETRICISTA				

Figura 4. Planilha de programação diária de equipes original.

Com a planilha das equipes atualizada, esse foi um dos itens da auditoria que estava em conformidade para os auditores.

2.2.2 ESTUDO DO SOFTWARE MICROSTATION

O Microstation é um software do tipo CAD (Computer Aided Design), produzido pela Bentley e utilizado na elaboração de desenhos. Por sua arquitetura aberta, torna-se um ambiente ideal para o desenvolvimento de aplicativos por terceiros, permitindo a utilização em qualquer área de desenho e projeto de engenharia, arquitetura, cartografia, agrimensura, indústria, científico e design. O Microstation é projetado para trabalhar em conjunto com os programas da Microsoft. Ele possui menus

de fácil acesso, caixas de diálogo e caixas de ferramentas com comandos representados por ícones que podem ser redimensionados e ancorados à tela de forma que proporcione uma comunicação clara entre o projetista e o software. Podemos ver na figura a tela inicial de abertura do software.

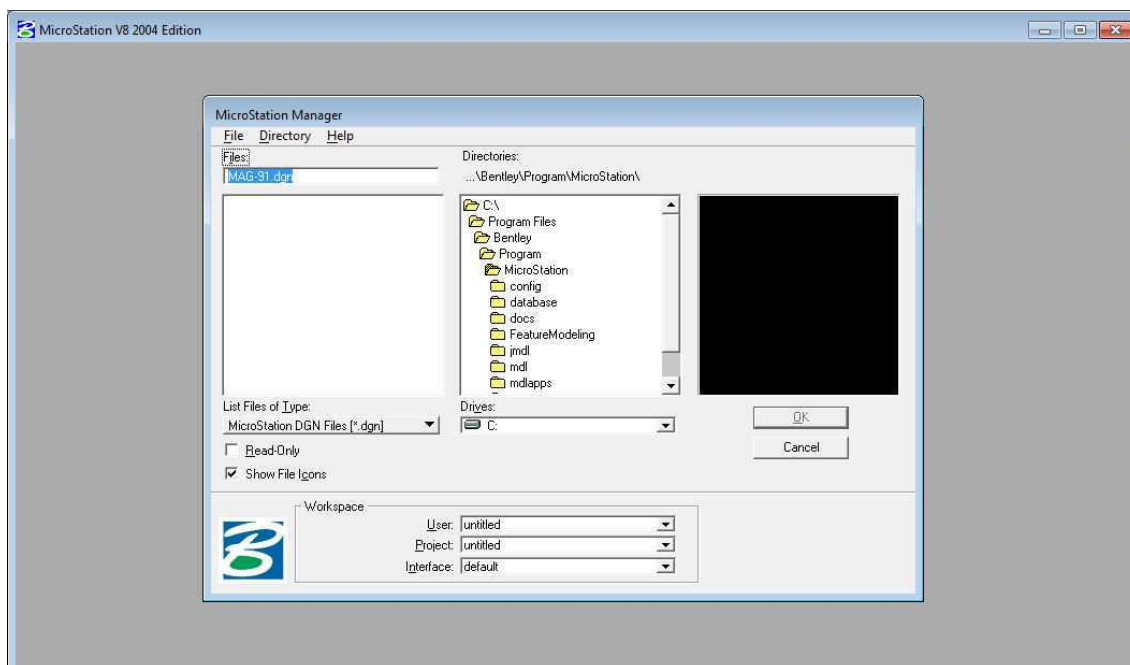


Figura 5. Tela inicial do programa Microstation.

O Microstation é o software exigido pela Petrobras para que suas terceirizadas façam qualquer tipo de projeto ou planta. Isso é uma exigência que é feita em contrato. Durante o estágio, foi feito um estudo sobre o mesmo para aprender basicamente como utilizar suas ferramentas, de modo a auxiliar o corpo técnico caso houvesse a necessidade de ser feito algum desenho das obras elétricas ou civis que estavam sendo executadas em campo. Abaixo segue um exemplo de desenho de eletrificação de um poste com transformador feito no Microstation.

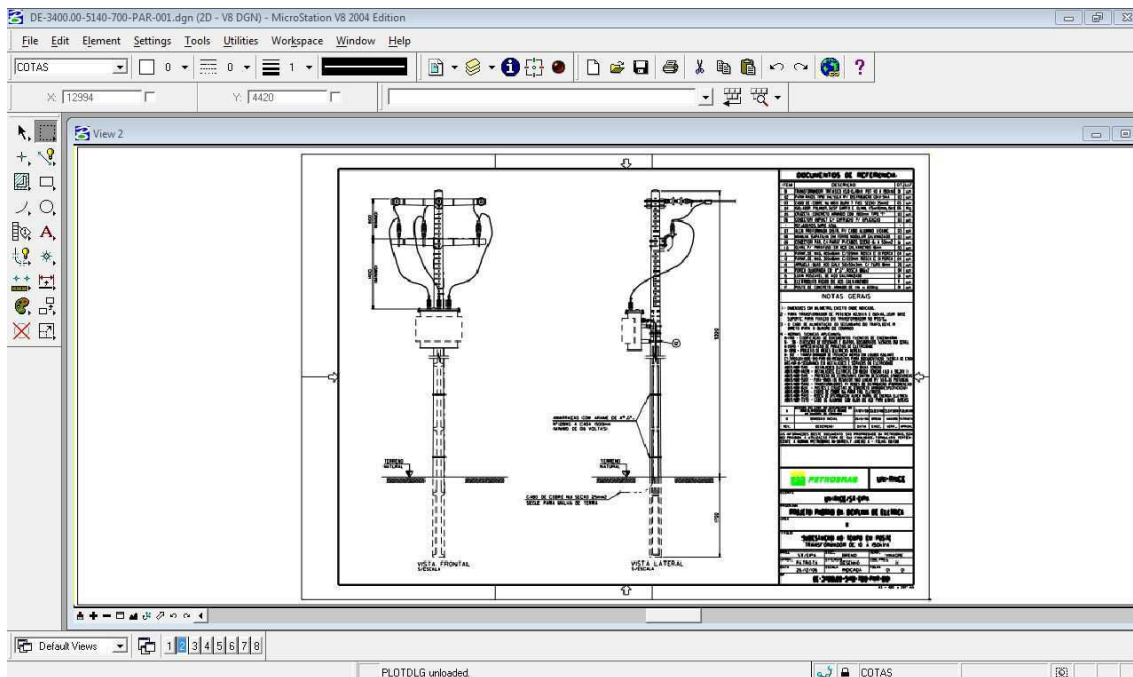


Figura 6. Exemplo de projeto no Microstation.

2.2.3 LEVANTAMENTO DE MATERIAIS USADOS NO CONTRATO

Em uma obra de grande porte como a 280, alocada no Alto do Rodrigues onde foi realizado o estágio, é difícil de evitar o desperdício de materiais, perdas em campo ou até mesmo dentro do canteiro. A empresa utiliza um *software* para auxiliar e agilizar a execução dos serviços e controlar a entrada e saída de materiais, esse programa é o Schem ERP, dentre suas finalidades, podemos destacar que ele é responsável por:

- Requisitar materiais necessários para a execução de algum serviço, armazenando informações de quantidade, marca do produto, requisitante, técnico responsável pelo serviço em qual obra será utilizado;
- Registrar a entrada de materiais no almoxarifado. Quando o setor de compras recebe materiais provenientes de um pedido, ou de materiais que foram requisitados, mas que não foram usados, esses são registrados no *software*, de modo que o usuário sempre terá informações atualizadas de quais materiais estão disponíveis, de suas quantidades, de suas características técnicas.

Como se trata de um *software* conectado com a internet, qualquer funcionário desde que tenha as credenciais necessárias pode ter acesso a como está o andamento de

qualquer um dos contratos que a empresa tem atualmente. Em um levantamento por meio deste *software* feito por um dos diretores da empresa, foi verificado um prejuízo de aproximadamente R\$ 300.000,00 em alguns materiais que são utilizados na obra 280, que estavam sendo comprados, mas que não estavam sendo aplicados, e consequentemente não estavam sendo cobrados.

Foi passada como atividade ao estagiário pelo gerente de pesquisar para onde havia ido esses materiais que não estavam registrados no programa Schem ERP, para verificar onde eles foram aplicados.

Mensalmente, todos os materiais e serviços que são aplicados nas obras do contrato são cobrado e então pagos pela Petrobras, e tudo isso fica registrado em notas fiscais que são feitas pelo setor de planejamento da Proenge. Foi feito então a análise individual de cada nota fiscal desde o início do contrato, que foi outubro de 2008, até novembro de 2011 para verificar se havia algum erro nas quantidades de materiais aplicados e foi verificada diferença entre o que foi comprado e utilizado.

Um fato que teve que ser mais bem analisado foi a questão das requisições manuais que eram feitas quando o *software* não estava sendo utilizado para isso, sendo que este apenas funciona se estiver conectado a internet. Essas requisições manuais deveriam ser feitas, ou seja, registras no Schem ERP depois que o mesmo voltasse a se conectar com a internet. Foi feita uma busca, um rastreamento uma a uma daquelas requisições manuais no programa e foi verificado que a maioria delas não havia sido feitas.

Então concluiu-se que a fonte do prejuízo percebida pelo diretor da empresa era justamente essas requisições manuais que não estavam registradas no sistema. E o prejuízo caiu para um valor aproximado de R\$ 80.000,00, um valor 73% menor que o prejuízo anteriormente observado. O valor desse prejuízo pode ser justificado pelas perdas que existem em campo, uma vez que esse contrato da obra 280 já dura mais de cinco anos, o que eliminou inclusive as suspeitas de roubo que estavam havendo.

2.2.4 ELETRIFICAÇÃO DE POÇOS EXTRATORES DE PETRÓLEO TERRESTRE

A eletrificação de poços é uma das atividades mais desempenhadas pela empresa em que foi realizado o estágio e gera a maior parte de seu faturamento, sendo portanto de grande importância. A execução de obras prestadas a Petrobras acontece basicamente da seguinte forma: há a necessidade de se fazer a eletrificação de um determinado poço

de petróleo ou de algum outro tipo de obra, então a contratante cria uma Autorização de Serviço Parcial (ASP) para a empresa, que é uma liberação para a mesma executar determinada obra, então ao receber a ASP que é entregue pelos fiscais da contratante, a empresa determina qual o eletrotécnico mais capacitado para executar o serviço a contratante. Podemos ver na Figura 7. Autorização de serviço parcial. um exemplo de uma ASP para eletrificação do poço na fazenda Monte Alegre (MAG) 79.

NOME DA CONTRATADA		TIPO		NÚMERO	
PROENGE - OUT / 2008		CONTRATO		400.0.285.13-1	
NOME DO CLIENTE		DATA DE EMISSÃO		VALOR DA LICENÇA (R\$)	
ATP-ARG/CM		18/7/2011		18/8/2011	
OBJETO DO SERVIÇO					
<p>ELETRIFICAÇÃO DO POÇO MAG 79</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levantamento topográfico - Implantação de postes - Lançamento de cabos - Instalação de armação secundária - Instalação de QC com aterramento - Lançamento de eletrodutos <p>Apresentar antes de iniciar os Serviços os Seguintes Relatórios:</p> <p>Apresentar Junto com a Medição os Seguintes Relatórios:</p>					
PROJ:	IN:	EP:	LIBERAÇÃO TERRA	LICENÇA AMBIENTAL	
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
DR:	OPERAÇÃO:	MUNICÍPIO:	GERÊNCIA:		
		2409802	CM		
<p>01 - IDENTIFICAÇÃO LIMPA DO DEBORA</p> <p>02 - A Contratada deverá apresentar a seguinte documentação de ASP</p> <p>03 - A contratação de projeto deverá ser a seguinte: 01 - PROJETO Técnico e os registros em CD DVD</p> <p>04 - SEGURANÇA ORGANIZAÇÃO DE EMS.</p>					

Figura 7. Autorização de serviço parcial.

Na ASP é especificado o que deve ser feito, neste caso a obra compreende o levantamento topográfico do terreno, a implantação de postes para levar a eletricidade

até onde se encontra o poço, o lançamento de cabos, instalação de armação secundária, instalação de quadro de comando (QC) de acionamento da unidade bombeadora e lançamento de eletrodutos para alimentação da UB.

O projeto de eletrificação consiste na instalação de uma subestação ao tempo, como pode ser vista na Figura 8.

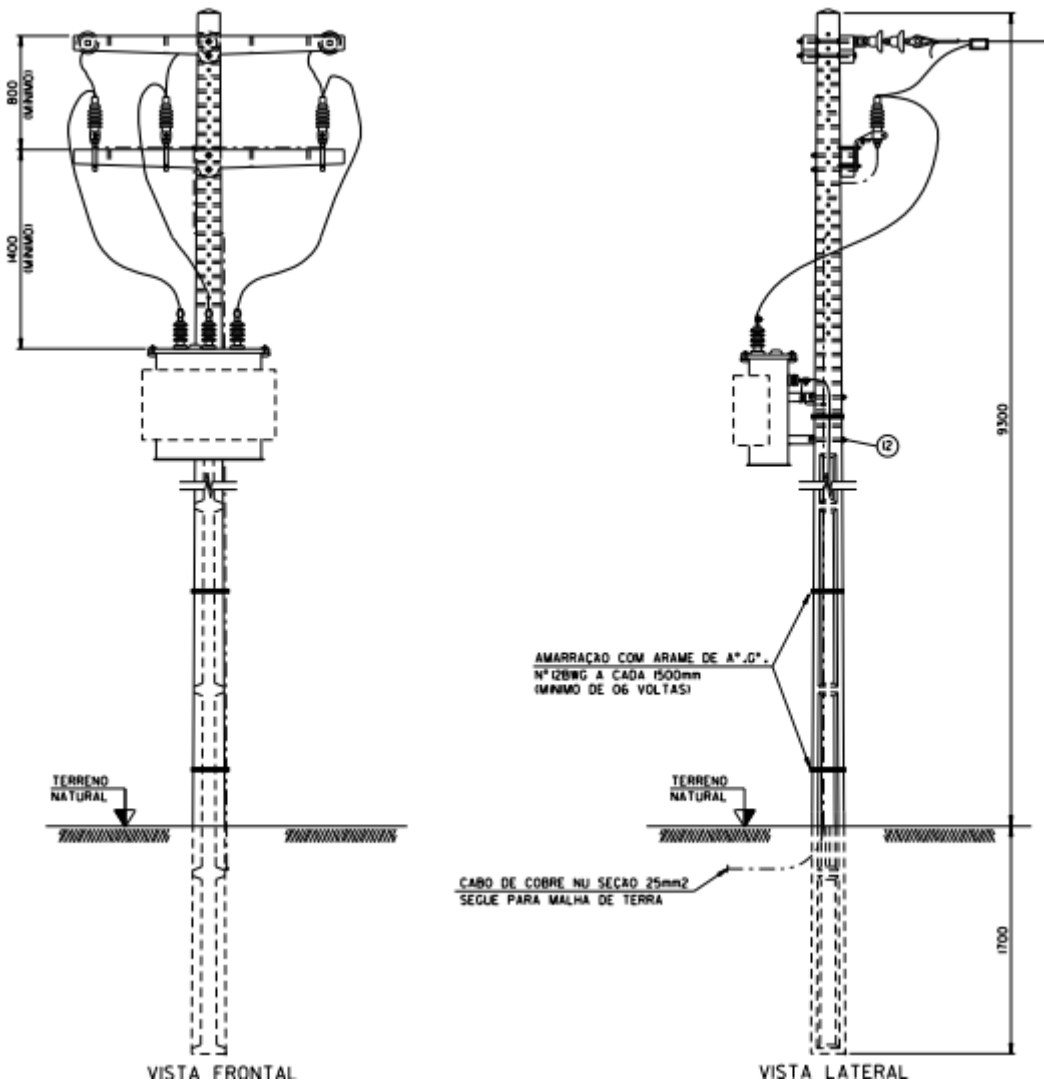


Figura 8. Subestação ao tempo para alimentação de UB's.

A subestação ao tempo é constituída por transformador abaixador instalado em poste, que transforma a tensão de 13,8 *kV* em 480*V*, e/ou derivação de rede de baixa tensão (480*V*) que segue para um quadro de comando. Do quadro de comando segue a alimentação do motor elétrico da Unidade de Bombeio, cuja potência dos motores varia de 5 a 100 *CV*. Podemos ver na FIGURA 9 essa subestação ao tempo no campo.



Figura 9. Subestação ao tempo para alimentação de UB's em campo.

O encaminhamento do cabo do posto até a UB é feito por eletroduto enterrado a 60 *cm* com curvas e com unidades seladoras seladas a 30 *cm* abaixo do nível do solo e a 3 *m* do poço. O restante do encaminhamento é feito com cabo enterrado diretamente no solo a 30 *cm* de profundidade aflorando nas proximidades do motor.

Próximo a unidade de bombeio, localiza-se a unidade terminal remota (UTR), cuja alimentação e comando do motor são provenientes do mesmo painel elétrico através do cabo 1x4/c#2,5 mm^2 . A alimentação do painel da UTR será proveniente de um transformador de potencial (TP), que estabelece o nível de tensão desejado para o circuito de controle da UTR. O TP será instalado em outro quadro localizado na própria haste onde fica a antena de automação e o painel da UTR.

A proteção contra descargas atmosféricas do poço será feita com o uso de pára-raios poliméricos, tipo válvula, corrente de descarga de 10 *kA*, tensão de nominal de 12 *kV*, unipolares, montagem estrela, instalado no poste que de onde vem a alimentação. A interligação dos pára-raios (proteção do transformador) com a malha de terra da área do poço da UB utilizará os seguintes cabos e suas conexões: será utilizado um único cabo de cobre nu de 25 mm^2 , passando pelos terminais de aterramento dos 03 dispositivos (01 por fase), para em seguida, realizar sua conexão com o cabo de descida

(fio de aço cobreado de 35 mm^2), através de conector a compressão. O fio de aço cobreado descerá pelo poste, sem a proteção de eletroduto, e será conectado, através de solda exotérmica, à malha de terra existente da área do poço UB.

O sistema de aterramento projetado para a instalação dos poços com UB é o **TN-S** com fios de aço cobreado de 35 mm^2 . A malha de terra principal é composta por fios de aço cobreado de 35 mm^2 e três hastes de aço cobreado $5/8'' \times 3 \text{ m}$ e espessura de $254 \mu\text{m}$, enquanto que as interligações dos equipamentos à malha principal são feitas através de fio de aço cobreado 35 mm^2 e conectados através de solda exotérmica. Deverá ser interligada à malha de aterramento a unidade de bombeio, a UTR, o revestimento do poço, o quadro de comando do motor e o motor elétrico.

Próximo ao poste, onde está instalado o painel elétrico, serão instaladas as três hastes de aterramento as quais deverão ser instaladas em linha, com espaçamentos de $3,0 \text{ m}$ entre si. Uma planta mostrando a UB e suas interligações pode ser vista na FIGURA 10. Na FIGURA 11 podemos ver uma UB em campo.

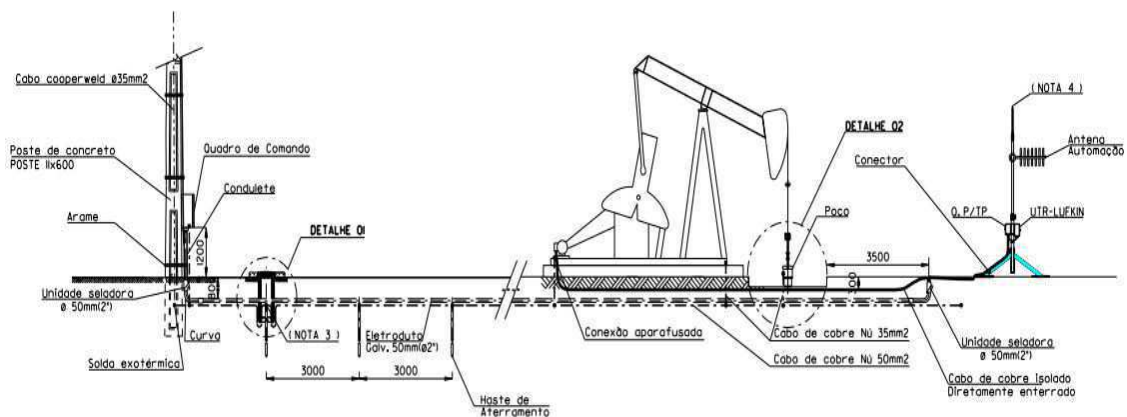


Figura 10. Unidade bombadora terrestre.



Figura 11. Unidade bombeadora terrestre em campo.

Durante o estágio foram realizadas algumas visitas ao campo para acompanhamento de algumas eletrificações de UB's. Foram feitas também medições daquilo que havia sido executado e fornecido em campo, as medições são o modo como a contratante faz parar cobrar a Petrobras tudo aquilo que foi executado em determinada obra elétrica ou civil, ela mostra todos os serviços executados e todo material que foi fornecido pela Proenge, uma vez que certos materiais são fornecidos pela contratante. Dividem-se em medições de serviços e medições de materiais. Na Figura 12 temos um exemplo de planilha de serviços e na Figura 13 temos um exemplo de uma planilha de medição de materiais.


				FOLHA DE MEDIÇÃO			
		CONTRATO: 2500.0045982.08.2 MÊS DE REF: FEVEREIRO 2012		N.º SAP 4600285131			
CAMPO/SERVIÇO		ELETRIFICAÇÃO POÇO MAG 79		PERÍODO: 26/01/2012 à 25/02/2012			
EMPREENHEIRA		PROENGE - PROJETOS E ENGENHARIA LTDA.		ASP: 903			
DTM ÁGUA:		DTM PIÇARRO:		RC:			
DTM ATERRO:		DTM MAQUINAS:		ESTAÇÃO:			
ITEM	LINHA	Nº SERV. EXT.	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.	P.UNIT.(R\$)	P.TOTAL (R\$)
	20	2.1	Levantamento topográfico, projeto plani-altimétrico e locação topográfica de redes de distribuição de 13,8KV, ou locação topográfica e croqui planimétrico de redes.	m	206,37		
	30	2.2	Atualização de plantas cadastrais planimétricas das redes de distribuição de 13,8 kv e 440V	m	233,48		
	50	3.2	Lançamento e tensionamento de cabo de alumínio nu ACS(CA) 1/0 AWG, em rede de distribuição aérea nível de tensão 480V, trifásico com fornecimento de emendas e acabamento final.	m	233,48		
	70	3.4	Lançamento de cabo unipolar, bifásico ou trifásico isolado 1kV de 1,5mm² a 70mm².	m	44,20		
	120	3.9	Lançamento de fio tipo cooperweld, LC recozido com 40% de condução, ou cabo de cobre nu, seção nominal até 50mm² para aterramento.	m	31,70		
	210	4.8	Escavação, recobrimento e compactação de valeta	m³	2,65		
	260	4.13	Desmatamento manual em faixa de servidão para passagem de rede elétrica de AT ou BT.	m²	1238,20		
	270	4.14	Implantação de poste até 18 metros com caminhão tipo munck	un	5,00		
	660	6.8	Montagem e instalação de armação secundária com 02 estribos e 03 isoladores para estruturas de suspensão ou ancoragem baixa tensão (BT)	un	10,00		

Figura 12. Folha de medição de serviços.


				FOLHA DE MEDIÇÃO			
		CONTRATO: 2500.0045982.08.2 MÊS DE REF: FEVEREIRO 2012		N.º SAP 4600285131			
CAMPO/SERVIÇO		ELETRIFICAÇÃO POÇO MAG 79		PERÍODO: 26/01/2012 à 25/02/2012			
EMPREENHEIRA		PROENGE - PROJETOS E ENGENHARIA LTDA.		ASP: 903			
DTM ÁGUA:		DTM PIÇARRO:		RC:			
DTM ATERRO:		DTM MAQUINAS:		ESTAÇÃO:			
ITEM	LINHA	Nº SERV. EXT.	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.	P.UNIT.(R\$)	P.TOTAL (R\$)
80		1.8	Fornecimento de armação secundária com 2 estribos e 3 isoladores para estrutura de suspensão ou ancoragem baixa tensão (BT).	un	10,00		
90		1.9	Fornecimento de estai com ancora ou entre postes	un	3,00		
190		1.19	Fornecimento de conector ampact série azul, série vermelha ou série branca	un	9,00		
200		1.20	Fornecimento de conector UDC ampact	un	3,00		
310		1.31	Fornecimento de aterramento e acessórios para instalação de quadro de comando de motores de 5 a 75 CV.	un	1,00		
440		2.2	Fornecimento de fio tipo cooperweld LC 40% recozido, seção nominal 35mm²	m	31,70		
600		2.18	Fornecimento de cabo de cobre, tempera mole, classe 2, isolado, 3 condutores, seção 16mm², isolamento 0,6/1kV em PVC, tipo SINTENAX DA PIRELLI OU SIMILAR	m	41,70		
670		3.2	Fornecimento de eletroduto galvanizado à fogo, diâmetro nominal de 1.1/2" e 2", rebarba interior removida, série pesada, conforme ABNT	m	16,70		
720		3.7	Fornecimento de união em aço galvanizado a fogo, diâmetro nominal de 2"	un	1,00		
740		3.9	Fornecimento de eletroduto flexível, diâmetro nominal de 3/4", 1" e 1/2", com conexões (tipo macho e fêmea)	m	0,60		
780		3.13	Fornecimento de condutele de 2" a 4" em liga de alumínio fundido, com junta de borracha entre os topos e o corpo.	un	2,00		

Figura 13. Folha de medição de materiais.

2.2.5 PROJETO DE UM SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) NO CANTEIRO DA PROENGE DO ALTO DO RODRIGUES

Foi passado como tarefa para o estagiário fazer a análise das instalações presentes no canteiro para verificar se era necessário mesmo ou não a instalação de um SPDA no mesmo. Esta análise foi feita baseando integralmente na norma ABNT NBR 5419 de 2005, que trata da proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

O estudo foi realizado baseado no projeto Arquitetônico (Planta Baixa), mostrado no Anexo B. Entre os pontos de caráter geral definidos na norma para a definição de um SPDA para proteção de uma estrutura destacam-se:

1. A necessidade do cálculo da avaliação de risco da edificação ser atingida por uma descarga atmosférica.
2. O estabelecimento de quatro níveis de proteção, conforme o risco e o topo da estrutura.
3. O cálculo dos captores pode ser feito pelo método da gaiola de Faraday, pelo método eletrogeométrico (esfera fictícia), ou ainda pelo método de Franklin (hastes).
4. As edificações com altura superior a 10 metros deverão possuir no subsistema de captação, um condutor periférico em forma de anel, contornando toda a cobertura e afastado pelo menos a 0,5 metros da borda.
5. A possibilidade da utilização de calhas como captores naturais.
6. A permissão para fixação dos captores e condutores de descida, diretamente no teto e nas paredes.
7. Em paredes de material inflamável, o afastamento dos condutores passa a ser de no mínimo 10 *cm*. Nos demais tipos de paredes, os condutores podem ser fixados diretamente sobre as mesmas, ou embutidos dentro do reboco.

8. Caso sejam utilizados cabos como condutores de descida, estes não poderão ter emendas (exceto a emenda no ponto de medição), nem mesmo com solda exotérmica. Para condutores de perfis metálicos, as emendas continuam permitidas.
9. O valor da resistência de aterramento de 10 ohms continua sendo recomendado, porém, em locais onde o solo apresente alta resistividade, poderão ser aceitos valores maiores, desde que sejam feitos arranjos que minimizem os potenciais de passo, e que os procedimentos sejam tecnicamente justificados.
10. Ela reforça a exigência de se documentar toda a instalação, através de projetos e relatórios técnicos, e de se fazer as vistorias periodicamente.
11. As descidas do SPDA deverão distar das tubulações de gás no mínimo 2 metros.
12. Todas as peças e acessórios de origem ferrosa, usados no SPDA, deverão ser galvanizados a fogo ou banhados com 254 micrômetros de cobre. Fica assim proibida a zincagem eletrolítica.
13. Passa a ser permitida a utilização das ferragens de estruturas de concreto protendido como parte integrante do SPDA. Os cabos de aço da estrutura protendida NÃO poderão ser utilizados como parte do SPDA.
14. Em caso de não ser necessário um SPDA para uma edificação, deverá ser emitido um atestado a partir da aplicação do método descrito no Anexo B da NBR5419/2005.

Levando em consideração o Anexo B, tabela B.6 (Exemplo de Classificação das Estruturas), da NBR-5419 (Método de seleção de nível de proteção), foi realizado o estudo, considerando áreas do canteiro, que tem sua planta baixa mostrada no Anexo C, com o intuito de proporcionar segurança para as pessoas que trafegam nesse ambiente.

Para cada uma das estruturas foi relacionado o nível de proteção analisando os possíveis danos causados por uma descarga elétrica. Na Tabela 1. Método de seleção do nível de proteção. estão mostradas as estruturas e os seus respectivos níveis de proteções.

Tabela 1. Método de seleção do nível de proteção.

Edificação	Estrutura	Observação
Canteiro Alto do Rodrigues	Guarita	Nível de Proteção II
Canteiro Alto do Rodrigues	Prédio principal	Nível de Proteção II
Canteiro Alto do Rodrigues	Oficina de Ferragens	Nível de Proteção II
Canteiro Alto do Rodrigues	Oficina de Soldagem	Nível de Proteção II
Canteiro Alto do Rodrigues	Cozinha+auditório	Nível de Proteção II
Canteiro Alto do Rodrigues	Almoxarifado	Nível de Proteção II

Estruturas a se avaliar:

- Guarita;
- Prédio principal (recepção, recursos humanos, SESMT, sala técnica, gerência, planejamento, almoxarifado, sala de reuniões);
- Oficina de ferragens;
- Oficina de Soldagem;
- Cozinha mais auditório;
- Almoxarifado.

Nenhuma das estruturas citadas se enquadra nos itens B1.1 e B1.2 da NBR-5419 que relacionam estruturas com necessidade iminente do uso de SPDA. Para essas áreas foi considerado o item B2 da norma para identificação da possível necessidade do uso do mesmo.

Foi feita uma estimativa para a densidade de descargas atmosféricas da região (N_g), onde este é o número de raios para a terra por quilômetros quadrados por ano. O valor de N_g para a região de Alto do Rodrigues-RN pode ser estimado pela equação:

$$N_g = 0,04 \cdot T d^{1,25} = 0,04 \cdot 20^{1,25} = 1,69 \quad (1)$$

em que T_d é o número de dias de trovoada por ano, obtido a partir de mapas isocerânicos, presente na norma NBR 5419/2005, conforme a Figura 14, assumindo o valor 20 para a região de Alto do Rodrigues:



Figura 14. Mapa de curvas isocerânicas – Brasil (NBR 5419, 2005).

Com base no algoritmo descrito na norma e na curvas isocerânicas, foi realizada a avaliação para a primeira estrutura, a guarita.

A área de exposição equivalente (A_e) é a área, em metros quadrados, do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

Assim, para uma estrutura retangular simples de comprimento L , largura W e altura H , a área de exposição equivalente tem um comprimento $L + 2H$ e uma largura $W + 2H$, com quatro cantos arredondados formados por segmentos de círculo de raio H , em metros. Então, conforme a Figura 15, temos:

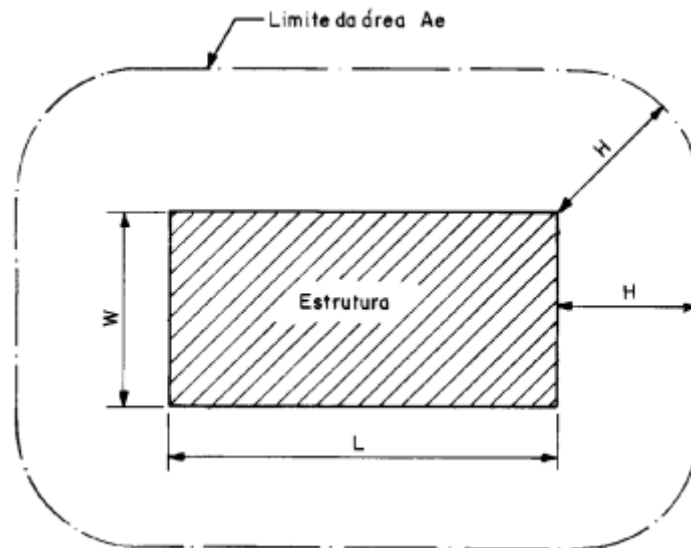


Figura 15. Delimitação da área de exposição equivalente (A_e)
Estrutura vista de planta (NBR 5419, 2005).

Área de exposição equivalente da estrutura:

$$A_c = L.W + 2.L.H + 2.W.H + \pi.H^2 \quad (2)$$

$$= 1,6.1,37 + 2.1,6.2,5 + 2.3,7.2,5 + \pi.2,5^2 = 48,33 \text{ m}^2$$

em que $L = 1,60 \text{ m}$, $W = 3,70 \text{ m}$ e $H = 2,50 \text{ m}$.

Para a frequência média anual admissível de danos N_c , valem os seguintes limites, reconhecidos internacionalmente:

- Riscos maiores que 10^{-3} (isto é, 1 em 1000) por ano são considerados inaceitáveis;
- Riscos menores que 10^{-5} (isto é, 1 em 100 000) por ano são considerados inaceitáveis.

Frequência média anual previsível de descargas atmosféricas sobre a estrutura é:

$$N_d = N_g \cdot A_e \cdot 10^{-6} = 1,69.48,33 \cdot 10^{-6} = 8,167 \cdot 10^{-5} \quad (3)$$

Depois de determinado o valor de N_d , que é o número provável de raios que anualmente atingem uma estrutura, o passo seguinte é a aplicação dos fatores de ponderação indicados nas tabelas B.1 a B.5 (anexo A).

Multiplica-se o valor de N_d pelos fatores pertinentes, obtendo-se N_{dc} . Compara-se N_{dc} com a frequência admissível de danos N_c , conforme o seguinte critério:

- a) Se $N_{dc} \geq 10^{-3}$, a estrutura requer obrigatoriamente um SPDA;

- b) Se $10^{-5} < N_{dc} < 10^{-3}$, a conveniência de um SPDA deve ser tecnicamente justificada e decidida por acordo entre projetista e usuário;
- c) $N_{dc} \leq 10^{-5}$, a estrutura dispensa um SPDA.

Considerando o item B.4 – Avaliação geral de riscos, tem-se os fatores multiplicativos para determinação do risco:

$$N_{dc} = N_g \cdot A_e \cdot 10^{-6} = 8,167 \cdot 10^{-5} \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E = \quad (4)$$

$$8,167 \cdot 10^{-5} \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 0,3 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 2,94 \cdot 10^{-5}$$

Como $10^{-5} < 2,94 \cdot 10^{-5} < 10^{-3}$, a conveniência de um SPDA deve ser tecnicamente justificada e decidida por acordo entre projetista e usuário.

Para as outras edificações, foi considerado o mesmo algoritmo utilizado na estrutura Guarita. Os resultados encontram-se na Tabela 2. Resultado das avaliações de necessidade de SPDA.

Tabela 2. Resultado das avaliações de necessidade de SPDA.

Estrutura	Dimensões (m)			A _e	N _g	N _d	N _{dc}	Conclusão
	L	W	H					
Guarita	1,60	3,70	2,50	48,33	1,69	$8,17 \cdot 10^{-5}$	$2,94 \cdot 10^{-5}$	c)
Prédio Principal	5,00	27,30	3,50	523,30	1,69	$8,85 \cdot 10^{-4}$	$3,19 \cdot 10^{-4}$	b)
Oficina de Ferragens	4,60	7,50	2,70	122,74	1,69	$2,08 \cdot 10^{-4}$	$6,23 \cdot 10^{-5}$	c)
Oficina de Soldagens	4,20	15,00	3,00	206,50	1,69	$3,50 \cdot 10^{-4}$	$1,05 \cdot 10^{-4}$	b)
Cozinha+auditório	6,30	28,00	3,50	412,40	1,69	$6,98 \cdot 10^{-4}$	$6,98 \cdot 10^{-4}$	b)
Almoxarifado	3,70	5,20	2,40	114,05	1,69	$9,84 \cdot 10^{-5}$	$9,84 \cdot 10^{-5}$	c)

Analisando os resultados obtidos, percebe-se que a necessidade de instalação dos SPDA no canteiro de obras da PROENGE segundo a Norma NBR-5419 é de caráter optativo para algumas estruturas e para outras é dispensado o seu uso.

3 CONCLUSÃO

O estágio integrado realizado na Proenge – Projetos e Engenharia 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 prática. Além do crescimento do ponto de vista técnico, também é válido ressaltar o crescimento pessoal por proporcionar um convívio com profissionais de áreas diferentes e com grande experiência.

Durante o estágio foram encontradas algumas dificuldades, mas que depois foram contornadas com o decorrer do tempo, tais como o uso de um software CAD, conhecimento dos equipamentos e estruturas que eram utilizadas em campo, sendo que isso não foi visto nas disciplinas durante a graduação. Assim como, o impedimento, por parte da Petrobras por questões burocráticas, de liberar o estagiário para ir ao campo.

As atividades desenvolvidas durante o período de estágio contribuíram de forma concisa para o aumento e conclusão do período de aprendizado da graduação do curso de engenharia elétrica. O conhecimento adquirido ajudou a cobrir algumas lacunas deixadas durante a graduação, principalmente nos assuntos referentes às atividades desenvolvidas, uma vez que não aprendemos na Universidade como funciona uma empresa e como conviver com outras pessoas em um mesmo ambiente de trabalho.

BIBLIOGRAFIA

ABNT. **NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. [S.l.]: ABNT. 2005. p. 26.

Manual do sistema de gestão integrada - Histórico de modificações, Proenge - Projetos e Engenharia LTDA. 06/2010, p. 13-14

Proenge - Projetos e Engenharia. Disponível em: <<http://www.proengepb.com.br/empresa.htm>>
Acessado em 01 de março de 2012.

Memorial Descritivo - Instalações elétricas de poços com unidades de bombeio mecânicos (ub's 05 a 100cv), Petrobras, 2010.

ANEXO A – CURSOS REALIZADOS

Durante o estágio realizado na empresa PROENGE – Projetos e Engenharia foram realizados três cursos, sendo eles listados abaixo e detalhados posteriormente.

- Primeiros Socorros;
- Curso Básico de Segurança Industrial I (C-Basi-I);
- Norma Regulamentadora 10 (NR-10).

1. Primeiros Socorros

Carga horária: 8 horas

Local: CONSEG – RN Alto do Rodrigues

Data: 09/2011

Descrição: Esse curso teve como objetivo ensinar e orientar como os funcionários devem agir em situações de acidentes tanto no local de trabalho quanto na vida pessoal.

2. C-Basi-I

Carga Horária: 8 horas

Local: CONSEG – RN Alto do Rodrigues

Data: 09/2011

Descrição: visa o treinamento de combater incêndios, usando como escopo o curso oferecido a brigadas. Esse curso faz parte dos que são obrigatórios para quem for desempenhar atividades nos campos da Petrobras.

3. NR-10

Carga Horária: 40 horas

Local: CONSEG – RN Alto do Rodrigues

Data: 09/2011

Descrição: nesse curso o participante é capacitado para atender às solicitações de serviços de eletricidade, identificando os riscos inerentes e as medidas de controle

cabíveis de forma a garantir a integridade das instalações, do meio ambiente e das pessoas que com elas interagem.

ANEXO B – MÉTODO DE SELEÇÃO DOS NÍVEIS DE PROTEÇÃO (ABNT NBR-5419)

Tabela B.1 — Fator A: Tipo de ocupação da estrutura

Tipo de ocupação	Fator A
Casas e outras estruturas de porte equivalente	0,3
Casas e outras estruturas de porte equivalente com antena externa ¹⁾	0,7
Fábricas, oficinas e laboratórios	1,0
Edifícios de escritórios, hotéis e apartamentos, e outros edifícios residenciais não incluídos abaixo	1,2
Locais de afluência de público (por exemplo: igrejas, pavilhões, teatros, museus, exposições, lojas de departamento, correios, estações e aeroportos, estádios de esportes)	1,3
Escolas, hospitais, creches e outras instituições, estruturas de múltiplas atividades	1,7

Tabela B.2 — Fator B: Tipo de construção da estrutura

Tipo de construção	Fator B
Estrutura de aço revestida, com cobertura não-metálica ¹⁾	0,2
Estrutura de concreto armado, com cobertura não-metálica	0,4
Estrutura de aço revestida, ou de concreto armado, com cobertura metálica	0,8
Estrutura de alvenaria ou concreto simples, com qualquer cobertura, exceto metálica ou de palha	1,0
Estrutura de madeira, ou revestida de madeira, com qualquer cobertura, exceto metálica ou de palha	1,4
Estrutura de madeira, alvenaria ou concreto simples, com cobertura metálica	1,7
Qualquer estrutura com teto de palha	2,0
¹⁾ Estruturas de metal aparente que sejam contínuas até o nível do solo estão excluídas desta tabela, porque requerem apenas um subsistema de aterramento.	

Tabela B.3 — Fator C: Conteúdo da estrutura e efeitos indiretos das descargas atmosféricas

Conteúdo da estrutura ou efeitos indiretos	Fator C
Residências comuns, edifícios de escritórios, fábricas e oficinas que não contenham objetos de valor ou particularmente suscetíveis a danos	0,3
Estruturas industriais e agrícolas contendo objetos particularmente suscetíveis a danos ¹⁾	0,8
Subestações de energia elétrica, usinas de gás, centrais telefônicas, estações de rádio	1,0
Indústrias estratégicas, monumentos antigos e prédios históricos, museus, galerias de arte e outras estruturas com objetos de valor especial	1,3
Escolas, hospitais, creches e outras instituições, locais de afluência de público	1,7
¹⁾ Instalação de alto valor ou materiais vulneráveis a incêndios e às suas conseqüências.	

Tabela B.4 — Fator D: Localização da estrutura

Localização	Fator D
Estrutura localizada em uma grande área contendo estruturas ou árvores da mesma altura ou mais altas (por exemplo: em grandes cidades ou em florestas)	0,4
Estrutura localizada em uma área contendo poucas estruturas ou árvores de altura similar	1,0
Estrutura completamente isolada, ou que ultrapassa, no mínimo, duas vezes a altura de estruturas ou árvores próximas	2,0

Tabela B.5 — Fator E: Topografia da região

Topografia	Fator E
Planície	0,3
Elevações moderadas, colinas	1,0
Montanhas entre 300 m e 900 m	1,3
Montanhas acima de 900 m	1,7

Tabela B.6 — Exemplos de classificação de estruturas

Classificação da estrutura	Tipo da estrutura	Efeitos das descargas atmosféricas	Nível de proteção
Estruturas comuns ¹⁾	Residências	Perfuração da isolação de instalações elétricas, incêndio, e danos materiais Danos normalmente limitados a objetos no ponto de impacto ou no caminho do raio	III
	Fazendas, estabelecimentos agropecuários	Risco direto de incêndio e tensões de passo perigosas Risco indireto devido à interrupção de energia e risco de vida para animais devido à perda de controles eletrônicos, ventilação, suprimento de alimentação e outros	III ou IV ²⁾
	Teatros, escolas, lojas de departamentos, áreas esportivas e igrejas	Danos às instalações elétricas (por exemplo: iluminação) e possibilidade de pânico Falha do sistema de alarme contra incêndio, causando atraso no socorro	II
	Bancos, companhias de seguro, companhias comerciais, e outros	Como acima, além de efeitos indiretos com a perda de comunicações, falhas dos computadores e perda de dados	II
	Hospitais, casa de repouso e prisões	Como para escolas, além de efeitos indiretos para pessoas em tratamento intensivo e dificuldade de resgate de pessoas imobilizadas	II
	Indústrias	Efeitos indiretos conforme o conteúdo das estruturas, variando de danos pequenos a prejuízos inaceitáveis e perda de produção	III
	Museus, locais arqueológicos	Perda de patrimônio cultural insubstituível	II
Estruturas com risco confinado	Estações de telecomunicação usinas elétricas Indústrias	Interrupção inaceitável de serviços públicos por breve ou longo período de tempo Risco indireto para as imediações devido a incêndios, e outros com risco de incêndio	I
Estruturas com risco para os arredores	Refinarias, postos de combustível, fábricas de fogos, fábricas de munição	Risco de incêndio e explosão para a instalação e seus arredores	I
Estruturas com risco para o meio ambiente	Indústrias químicas, usinas nucleares, laboratórios bioquímicos	Risco de incêndio e falhas de operação, com conseqüências perigosas para o local e para o meio ambiente	I
<p>¹⁾ ETI (equipamentos de tecnologia da informação) podem ser instalados em todos os tipos de estruturas, inclusive estruturas comuns. É impraticável a proteção total contra danos causados pelos raios dentro destas estruturas; não obstante, devem ser tomadas medidas (conforme a ABNT NBR 5410) de modo a limitar os prejuízos a níveis aceitáveis.</p> <p>²⁾ Estruturas de madeira: nível III; estruturas nível IV. Estruturas contendo produtos agrícolas potencialmente combustíveis (pós de grãos) sujeitos a explosão são considerados com risco para arredores.</p>			

ANEXO C – CANTEIRO DE OBRAS DA PROENGE DO ALTO DO RODRIGUES

