



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Departamento de Engenharia Elétrica

GIOVANA LORENA DE LYRA SANTOS NAVARRETE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
ACUMULADORES MOURA S/A

Campina Grande, Paraíba

Julho de 2019

GIOVANA LORENA DE LYRA SANTOS NAVARRETE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
ACUMULADORES MOURA S/A

*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:

Prof. Dr. Edmar Candeia Gurjão

Campina Grande, Paraíba

Julho de 2019

GIOVANA LORENA DE LYRA SANTOS NAVARRETE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
ACUMULADORES MOURA S/A

Aprovado em __/07/2019

Universidade Federal de Campina Grande
Professor Avaliador

Universidade Federal de Campina Grande
Professor Orientador

Dedico este trabalho a Paula Santos e Dona Dylza.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus. Sem Ele, minha força teria falhado em diversos momentos.

Agradeço a minha mãe, Paula Santos, e a minha avó Dylza Santos, exemplos de mulheres fortes que me apoiaram e me conduziram durante toda a trajetória desse curso. A meus irmãos Amanda e Vitor, pelos companheirismos de sempre. A Dante Navarrete, que trouxe luz para vida de todos com a sua chegada.

Agradeço a Luis Carlos Gurjão, gestor durante o período de estágio, por todo o apoio, todos os ensinamentos, e por ter me guiado no início de minha vida profissional. A equipe do EMI, Nadja, Lucas, João, Ricardo, Geferson, Thiago e Charles, por terem sido meus companheiros durante essa jornada.

Agradeço a todos os novos amigos que fiz durante esta jornada, Erika, Adila, Raoni, Rodolpho, Arthur e Serimar.

Agradeço aos amigos de sempre, Amanda, Álvaro, Andreza, Renan, Dany, Ruan, Alexandre, Luan, Luiz Augusto, Luiz Fernando, Fernando, Felipe Aurélio, obrigada por todo o apoio de sempre.

A Guilherme Vaz, por me manter sempre centrada, e ser o meu porto seguro em momentos de tribulação.

Agradeço por fim ao meu orientador Edmar Gurjão, por toda a paciência e disposição durante o período de estágio. E a Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica pelo apoio prestado durante todo o curso.

“If you can dream it, you can do it.”

Walt Disney

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 – Bateria Moura Tração.....	14
FIGURA 02 – Bateria Estacionária.....	15
FIGURA 03 – Bateria de Moto.....	15
FIGURA 04 – Diagrama Organizacional EMI.....	16
FIGURA 05 – Painel UN08003 (Vista exterior).....	18
FIGURA 06 – Painel UN08003 (Vista interior).....	19
FIGURA 07 – Lista de Material Adequação UN08003.....	19
FIGURA 08 – Painel UN08005 (vista exterior).....	20
FIGURA 09 – Painel UN08005 (vista interior).....	20
FIGURA 10 – Lista de Material Adequação UN08005.....	21
FIGURA 11 – Adequação Painel UN08003.....	21
FIGURA 12 – Adequação Painel UN08005.....	22
FIGURA 13 – Caixa de Aterramento.....	23
FIGURA 14 – Montagem de Retificador.....	24
FIGURA 15 – Entrega e Treinamento de Colaboradores.....	25
FIGURA 16 – Sala de Retificadores MTA.....	26
FIGURA 17 – Demanda Ativa UN 08 (kW).....	27
FIGURA 18 – Consumo kWh UN 08 UN 08.....	28
FIGURA 19 – Estratégia de Projeto.....	28
FIGURA 20 – Analisador de Qualidade de Energia.....	29
FIGURA 21 – Gráfico de Potência (kWh) Moinho 07.....	30
FIGURA 22 – Estudo Consumo Galpão dos moinhos.....	31
FIGURA 23 – Planta Sala de Retificadores (Alimentação).....	33
FIGURA 24 – Planta Sala de Retificadores (Saída).....	33
FIGURA 25 – Detalhe QDF Retificadores.....	34
FIGURA 26 – Detalhe Retificadores.....	34
FIGURA 27 – Lista de Material QDF Retificadores.....	35
FIGURA 28 – Detalhamento SPDA Galpão dos Moinhos.....	39
FIGURA 29 – Detalhamento SPDA Novos Galpões.....	40

FIGURA 30 – Detalhamento SPDA Novos Galpões.....	40
FIGURA 31 – Detalhamento SPDA Subestações.....	41
FIGURA 32 – Detalhamento SPDA Subestações.....	41
FIGURA 33 – Detalhamento SPDA Galpões Antigos.....	42
FIGURA 34 – Planta de Reforço de Pilares.....	45
FIGURA 35 – Execução de Obra.....	46
FIGURA 36 – Planilha de Acompanhamento Consumo de Gás Natural.....	47
FIGURA 37 – Desenho de Cuba MTA (Vistas Laterais).....	48
FIGURA 38 – Cuba Formação MTA.....	48
FIGURA 39 – Estudo de Viabilidade Aquisição de Cubas.....	49
FIGURA 40 – Fluxo Abertura de Investimentos.....	50
FIGURA 41 – Categorias de Distribuição de Investimentos.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Plantas Fabris ACO.....	13
Quadro 02 – Aumento de Produtividade de Formação Moura Tração.....	23
Quadro 03 – Falha/Quebra Retificadores MTA.....	25
Quadro 04 – Medição de Energia Moinho 07.....	29
Quadro 05 – Estudo Comparativo Consumo Retificadores.....	32
Quadro 06 – Levantamento de Quadros Elétricos.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS

- ACMO – Acumuladores Moura
- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica
- CA – Certificado de Autenticação
- EMI – Engenharia de Manutenção e Instalações
- EPI – Equipamento de Proteção Individual
- EPC – Equipamento de Proteção Coletiva
- GPD – Gestão Pelas Diretrizes
- MTA – Moura Tração
- NBR – Norma Brasileira Regulamentadora
- NR – Norma Regulamentadora
- SE – Subestação Elétrica
- SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
- UGB – Unidade de Gestão Básica
- WCM – World Class Manufacturing

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1.OBJETIVOS DO ESTÁGIO.....	12
1.2.A EMPRESA.....	12
1.2.1. UNIDADE 08.....	13
1.2.1.1.BATERIAS TRACIONARIAS.....	14
1.2.1.2.BATERIAS ESTACIONARIAS.....	14
1.2.1.3.BATERIAS PARA MOTO.....	15
1.2.2. ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÕES.....	15
2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	17
2.1.ADEQUAÇÃO DE PAINÉIS E MALHA DE ATERRAMENTO.....	17
2.1.1. PAINEL UN08003.....	18
2.1.2. PAINEL UN08005.....	19
2.1.3. RESULTADOS.....	21
2.1.4. MALHA DE ATERRAMENTO.....	22
2.2.INSTALAÇÃO DE DOIS RETIFICADORES MTA.....	23
2.3.NOVO RATEIO DE CONTA DE ENERGIA.....	26
2.4.INSTALAÇÃO DE 17 RETIFICADORES – LINHA VRLA.....	31
2.5.PRONTUÁRIO NR 10.....	35
2.6.DIAGRAMA UNIFILAR.....	36
2.7.LAUDO SPDA.....	38
2.7.1. GALPÃO DOS MOINHOS.....	39
2.7.2. NOVOS GALPÕES.....	39
2.7.3. SUBESTAÇÕES 01, 02 E 03.....	41
2.7.4. GALPÕES ANTIGOS.....	42
2.8.SUPERVISÓRIO DE ENERGIA.....	43
2.9.MANUTENÇÃO EM SUBESTAÇÕES.....	44
2.10. ATIVIDADES DE ROTINA.....	44
2.10.1. REFORÇO DO STEEL DECK.....	45
2.10.2. PROGRAMAÇÃO DO CONSUMO DE GÁS NATURAL.....	46
2.10.3. NOVAS CUBAS FORMAÇÃO MTA.....	47
2.10.4. ABERTURA DE INVESTIMENTOS.....	49
2.10.5. GERENCIAMENTO DE PERMISSÕES DE TRABALHO.....	51
3. CONCLUSÃO.....	53
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXO A – LISTA DE MATERIAL MALHA DE ATERRAMENTO.....	55
ANEXO B – PLANO DE AÇÃO PRONTUÁRIO NR 10.....	56
ANEXO C – PERMISSÃO DE TRABALHO.....	57
ANEXO D – PERMISSÃO DE TRABALHO EM ALTURA.....	58
ANEXO E – PERMISSÃO DE TRABALHO PARA INTERVENÇÕES ELÉTRICAS.....	59

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho faz referência ao estágio curricular desenvolvido pela aluna do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Giovana Lorena de Lyra Santos Navarrete, realizado na Acumuladores Moura S/A, localizada no município de Belo Jardim, Pernambuco, Brasil, de junho de 2018 a junho de 2019, totalizando uma carga horária de 1110 horas. O estágio foi alocado na Engenharia de Manutenção e Instalações (EMI) da Unidade 08.

Durante o período de estágio a aluna participou de treinamentos relacionados a metodologia WCM, tais como: Metodologia Kayzen, 5W1H e 5 porquês, 7 ferramentas WCM, Tratamento de Anomalias e 5 S. Foram realizados treinamentos também na área de segurança industrial, como o treinamento para aberturas de Permissões de Trabalho. Mais voltada para a área de eletricidade, foi realizado um treinamento na área de Qualidade de Energia, voltado para a utilização dos Medidores de Qualidade de Energia da Fluke.

1.1.OBJETIVOS DO ESTÁGIO

- Apoio no gerenciamento de Projetos Industriais e Ambientais.
- Atendimento às demandas do setor de produção relativas a instalações elétricas.
- Apoio a gestão de serviços de prestadores terceirizados, relativos principalmente à serviços elétricos.

1.2. A EMPRESA

A Acumuladores Moura S/A foi fundada em 1957 por Edson Mororó Moura em conjunto com sua esposa Maria da Conceição Viana Moura. Sua unidade sede é instalada na cidade de Belo Jardim, no agreste Pernambucano. A empresa atua no mercado de

baterias, predominantemente no mercado automotivo, mas também com atuação considerável no mercado de baterias industriais.

A ACOMO foi a primeira fabricante do mercado sul-americano a desenvolver bateria para carros movidos a álcool. Atualmente, possui sete plantas industriais, Centro técnico e logístico avançado, e é responsável pela produção de mais de 7,5 milhões de baterias ao ano. Entre os produtos atualmente em manufatura na empresa pode-se citar:

- Baterias para carro;
- Baterias para Veículos Pesados;
- Baterias para Moto;
- Baterias Estacionárias;
- Baterias Tracionárias;
- Baterias Náuticas;
- Baterias Moura Lítio.

1.2.1. UNIDADE 08

A ACOMO é formada por um complexo de diferentes unidades industriais localizadas no Brasil e na Argentina. Segue abaixo, quadro contendo a localização de cada uma destas unidades. O estágio realizado pela aluna foi desenvolvido na Unidade 08 da ACOMO. Esta unidade fabril é responsável pela produção de baterias tracionarias, estacionárias e de moto.

Quadro 01 – Plantas Fabris ACOMO

UNIDADE		LOCALIZAÇÃO
01	Acumuladores Moura	Belo Jardim – PE
04	Metalúrgica	Belo Jardim – PE
05	Indústria de Plásticos	Belo Jardim – PE
07	Pilar Argentina	Buenos Aires - Argentina
08	Moura Baterias Industriais	Belo Jardim – PE
10	Acumuladores Moura	Belo Jardim – PE

1.2.1.1.BATERIAS TRACIONARIAS

As baterias tracionarias, produzidas pela Unidade 08, são utilizadas em diferentes equipamentos, entre eles:

- Empilhadeiras elétricas;
- Paleteiras elétricas;
- Rebocadores elétricos;
- Plataformas elevatórias;
- Lavadoras e varredoras de piso.

Esta linha é conhecida pelo seu elevado desempenho em operações com ambientes hostis, tais como máquinas que realizam movimentações em pisos irregulares e em locais com altas temperaturas.



Figura 01 – Bateria Moura Tração

1.2.1.2.BATERIAS ESTACIONARIAS

As baterias estacionárias possuem dois regimes de operação básicos: flutuação e ciclos de carga e descargas constantes. No primeiro, as baterias permanecem durante longos períodos sob tensão de flutuação, e caso o sistema de abastecimento sofra uma falta, a bateria deve compensar as perdas internas. São utilizadas, portanto, para sistemas de telecomunicações, subestações, no-breaks, hospitais, etc. No regime de cargas e descargas constantes, a bateria é responsável pelo fornecimento da energia necessária

para as instalações, sendo carregada em intervalos regulares. São utilizadas, portanto, em sistemas de energia eólica e solar, ou na sinalização marítima por exemplo.



Figura 02 – Bateria Estacionária

1.2.1.3. BATERIAS PARA MOTO

A bateria para moto é um produto recentemente desenvolvido pela ACMO. Ele é destinado para atender todo o mercado de baterias para motocicletas, e ainda está se estabelecendo no mercado.



Figura 03 – Bateria de Moto

1.2.2. ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÕES

O setor Engenharia de Manutenção e Instalações, é o setor responsável por toda a infraestrutura da Unidade, assim como pelo Planejamento e Controle de toda a Manutenção exercida dentro da unidade fabril.

Voltado para o foco da Engenharia de Manutenção, o setor busca equipamentos para auxílio nos processos produtivos e manutenção de área, assim como atua na capacitação e treinamento de colaboradores voltados para a área de manutenção e melhorias. São desenvolvidos trabalhos na rede de conhecimento de fornecedores de peças, em busca de uma melhor taxa custo/benefício, assim como inovações em técnicas de manutenção.

Na área de automação, são desenvolvidos projetos de conjuntos ou máquinas para atendimento de necessidades da produção. Voltados para o desenvolvimento de soluções que utilizam controladores lógicos programáveis, interface homem máquinas e supervisórios de dados.

Na área de desenho industrial, são desenvolvidos trabalhos para garantir a existência de desenhos de todos os equipamentos, galpões e peças. Há também atuação no desenvolvimento de projetos futuros e atuais, da planta fabril, de acordo com as normas técnicas vigentes.

O diagrama organizacional do setor de Engenharia de Manutenção e Instalações pode ser distribuído da seguinte forma.

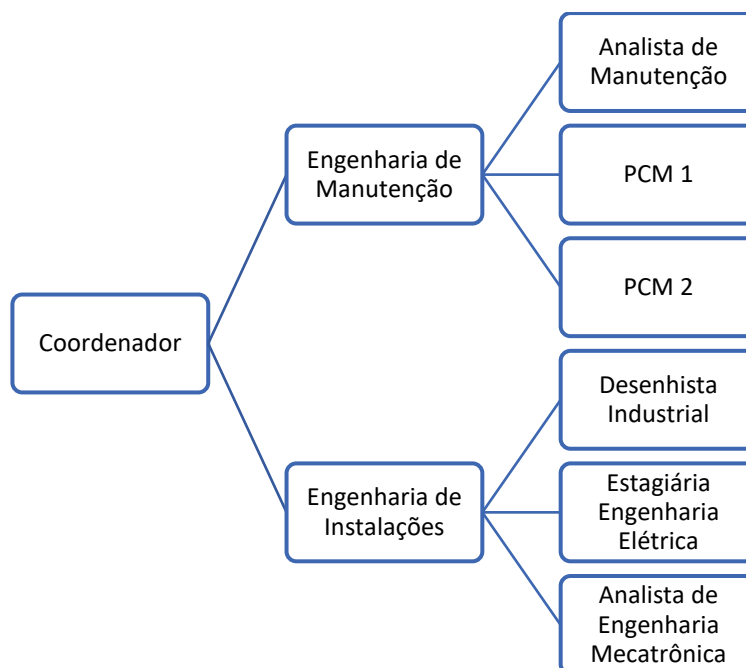


Figura 04 – Diagrama Organizacional EMI

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o período do estágio curricular desenvolvido pela aluna foram realizadas diversas atividades dentro dos objetivos do estágio. Essas atividades possuíram o âmbito de gerenciamento de projetos elétricos, assim como gerenciamento de projetos de instalações industriais. Para elaboração deste relatório foram consideradas os seguintes projetos e atividades, voltados para a área de formação da aluna.

- Adequação de painéis elétricos e malha de aterramento – Projeto NR 10;
- Instalação de 2 retificadores MTA – Aumento Produtividade Formação MTA;
- Novo rateio de conta de energia – Medições de Consumo;
- Instalação de 17 retificadores – Linha VRLA;
- Prontuário NR 10 – Projeto NR 10;
- Diagrama Unifilar – Projeto NR 10;
- Laudo SPDA – Projeto NR 10;
- Supervisório de Energia – Eficiência Energética;
- Manutenção em Subestações – Manutenção;

Na linha de gerenciamento de projetos industriais, podem ser citados:

- Reforço do Steel Deck;
- Programação de Consumo de Gás Natural;
- Novas Cubas Formação MTA;
- Abertura de Investimentos;
- Gerenciamento de Permissões de Trabalho.

2.1. ADEQUAÇÃO DE PAINÉIS E MALHA DE ATERRAMENTO

A UN 08, da Acumuladores Moura possui, na data de elaboração deste relatório, um total de 67 painéis elétricos instalados na planta fabril. Com o apoio da segurança industrial, foi realizado um levantamento de todos os painéis e de todas as inconformidades que os mesmos possuíam com a Norma Regulamentadora 10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade.

Com o apoio de um Engenheiro Eletricista contratado, foi realizado a varredura na fábrica, e elaborado o relatório de inconformidades dos painéis, e desenvolvido assim listas de ações a serem executadas em cada um dos painéis. Como exemplo de demonstrações, seguem dois estudos de caso.

2.1.1. PAINEL UN08003

O painel em questão está instalado no Galpão da Fundação e é responsável pelo atendimento de parte dos equipamentos utilizados pela UGB Placas. Na Figura 05 pode ser observado uma imagem do exterior do painel, assim como algumas observações feitas relativas a necessidades de adequação do painel.



Figura 05 – Painel UN08003 (Vista exterior)

Na Figura 06, pode-se observar o interior do painel. Com base em ambas as imagens, foi levantado a necessidade de instalação de luminária com interruptor incorporado ao circuito de 220 V derivado do barramento principal, com cabo singular de 1,5 mm², com conjunto fusível Diazed 6 A. Também é necessário a alocação de porta documento, na porta pelo lado interno, tranca com cadeado, etiqueta de alerta na parte externa, assim como etiqueta em acrílico, com tag do painel. Por fim, deve-se vedar o painel contra a penetração de animais e pó com espuma expansiva de vedação.

Com base nas considerações feitas, foi levantada a seguinte lista de material para adequação do painel em estudo, conforme mostra a Figura 07.

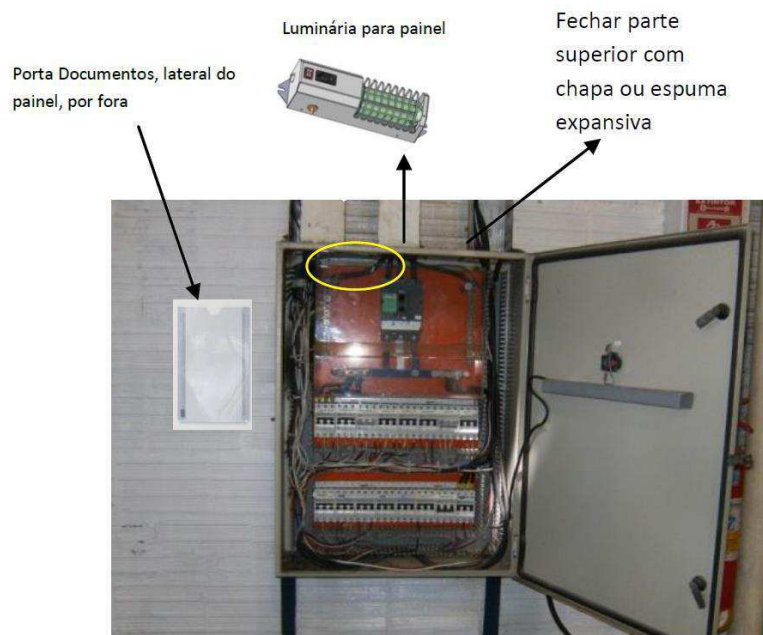


Figura 06 – Painel UN08003 (Vista Interior)

Lista de material:

item	descrição	quantidade	item	descrição	quantidade
01	Conjunto completo diazed 6A	01 cj.	06	Espuma de vedação de porta de painel	5m
02	Luminária compacta com fim de curso para Lâmpada Fluorescente de 25W-220V e tomada incorporada	01 pç	07	TAG - Etiqueta de acrílico colável, com 7cm de altura, 2mm de espessura, fundo preto e letras brancas	01 pç
03	Porta documento	01 pç	08	Spray, espuma expansiva	01 lata
04	Etiqueta plástica, colável, Autorizado...	01 pç	09	Cabo singelo, 1,5mm ² , 600V	2m
05	Etiqueta plástica, colável, 380V	01 pç	10	Tranca ou adralva com cadeado para o sistema LOTO, fixação com rebite	01 pç
11	Porta documentos	01 pç	11	Tampa de canaleta PVC 3cm	2,5m

Figura 07 – Lista de Material Adequação UN08003

2.1.2. PAINEL UN08005

O painel em questão também está instalado no Galpão da Fundição e é responsável pelo cadinho de uma fundidora de grades da linha de produção da UGB Placas. Na Figura 08 pode ser observado uma imagem do exterior do painel, assim como algumas observações feitas relativas a necessidades de adequação do painel.

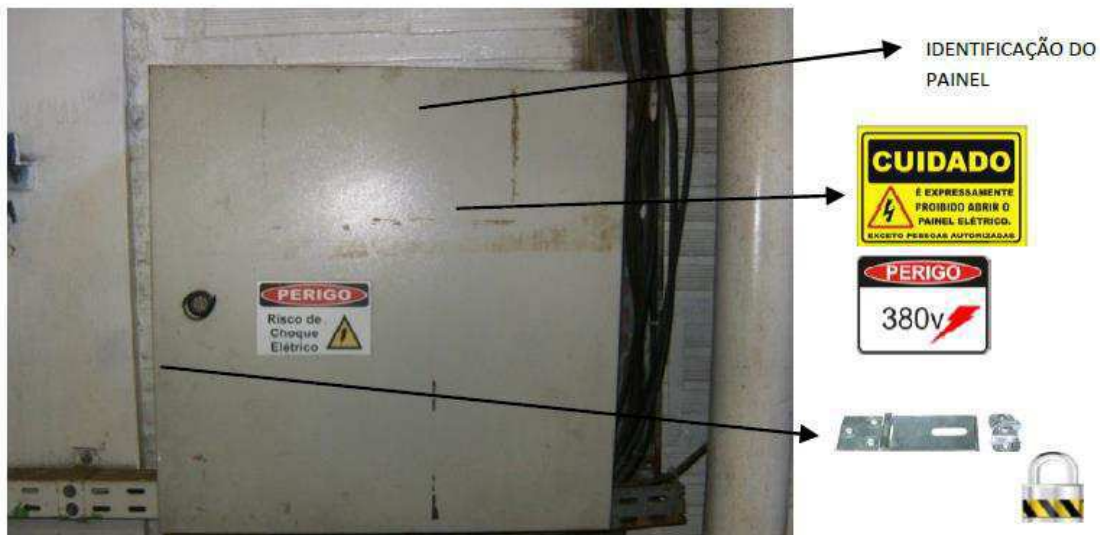


Figura 08 – Painel UN08005 (vista exterior)

Na Figura 09 pode-se observar o interior do painel, assim como alguns comentários levantados sobre o status do painel. Pode-se observar que o painel não possui uma luminária de emergência, que os cabos estão fora de encaminhamento, de forma organizada, assim como não há porta documentos dentro do painel. É indicado, assim, entre outras ações, a instalação de uma luminária no painel, a organização de cabos e a alocação de um porta documento no exterior do painel.

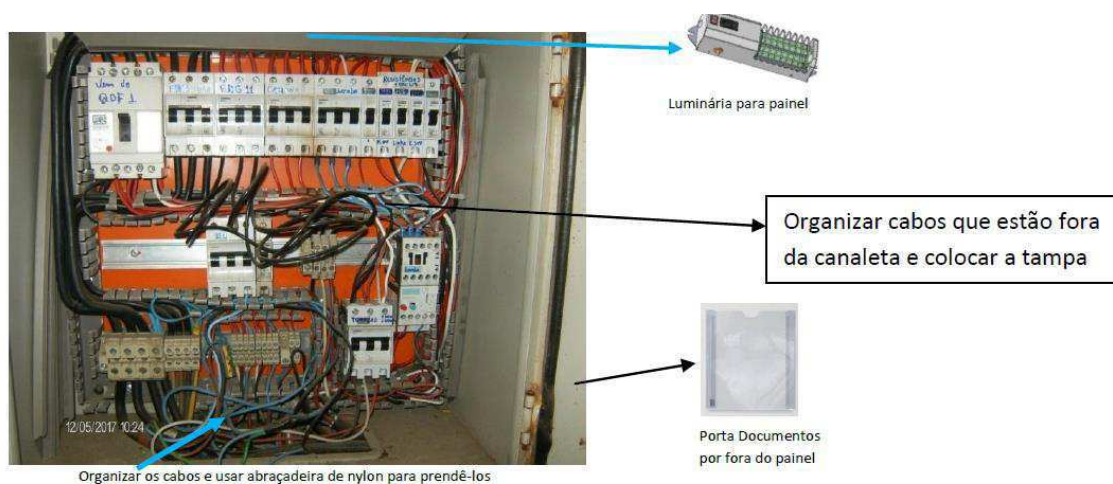


Figura 09 – Painel UN08005 (vista interior)

Com a análise mais detalhada do painel, foi elaborado um checklist de adequação a norma, que pode ser observada na Figura 10. Deverá ser instalado neste painel a

luminária com interruptor incorporado e o circuito em 220 V derivado do barramento principal logo abaixo do disjuntor geral através de cabo singelo de 1,5 mm², com conjunto fusível diazed completo de 6 A preso em trilho existente. Também deverá ser colocado uma tranca com cadeado e etiqueta de alerta na parte externa informando que o acesso deve ser efetuado somente por pessoas autorizadas, além de etiqueta em acrílico com o *tag* do painel.

Lista de material:

item	descrição	quantidade	item	descrição	quantidade
01	Conjunto completo diazed 6A	01 cj.	06	Spray, espuma expansiva	01 lata
02	Luminária compacta com fim de curso para Lâmpada Fluorescente de 25W-220V e tomada incorporada	01 pç	07	TAG - Etiqueta de acrílico colável, com 7cm de altura, 2mm de espessura, fundo preto e letras brancas	01 pç
03	Etiqueta plástica, colável, Autorizado...	01 10	08	Cabo singelo, 1,5mm ² , 600V	2m
04	Tranca ou adralva com cadeado para o sistema LOTO, fixação com rebite	01 pç	09	Porta Documentos	01 pç
05	Espuma de vedação de porta de painel	3m	10	Abraçadeira de nylon de 15cm	Pacote com 100 pç
			11	Etiqueta plástica, colável, 380V	01 pç

Figura 10 – Lista de Material Adequação UN08005

2.1.3. Resultados

Após a execução do projeto, podem ser observadas as adequações realizadas em ambos os painéis citados acima.



Figura 11 – Adequação Painel UN08003



Figura 12 – Adequação Painel UN08005

2.1.4. MALHA DE ATERRAMENTO

Devido a necessidade de adequação dos painéis da unidade à NR 10, foi originada a ação de melhoria de todo o sistema de aterramento da UN 08. Por meio de uma inspeção, foram levantadas as seguintes melhorias referentes a malha de aterramento:

- Interligação de Barramentos de Equipotencialização (BEP) a malha das Subestações;
- Fora das SEs deverão ser instalados caixas com barramento secundários (BEL) de equipotencialização e conectado a uma haste de terra de $\frac{3}{4}$ "x3m enterrada abaixo dela;
- BELs serão instalados por toda a dimensão da fábrica de forma a suprir aterramento de painéis, máquinas e estruturas metálicas;
- O BEL se conectará aos BEPs das subestações com cabo isolado de 70 mm² para as SE 01, 02 e 03, e de 35 mm² para a SE 04.

Segue no Anexo A, a lista de material utilizado na adequação. Segue também imagem de caixas de aterramentos instaladas durante a execução do projeto.



Figura 13 – Caixa de Aterramento

2.2. INSTALAÇÃO DE DOIS RETIFICADORES MTA

Como parte do projeto de aumento da capacidade de produção da formação 2V, foram adquiridos 2 retificadores industriais. Tais retificadores são equipados com o módulo carga, assim como o módulo descarga. Desta forma, permitindo que durante o processo de formação sejam realizadas ciclagens, ou seja, carregamento e descarregamento da bateria, repetidas vezes, até que a capacidade seja atingida. Este processo de descarga não é comumente utilizado em baterias MTA, desta forma, os dois retificadores adquiridos são capazes de atender tanto o processo de formação Moura Tração, quanto o processo Moura OPzS.

O maior objetivo desta instalação foi atingir a meta GPD do aumento de capacidade produtiva deste setor. Como podemos observar no Quadro 01, a Formação MTA possuía 5.529.600 Ah, e passou a possuir, após a instalação dos dois retificadores, 6.220.800 Ah. Um aumento de 11,1% na capacidade produtiva da Formação Convencional.

Quadro 02 – Aumento de Produtividade de Formação Moura Tração

Antes	Depois
5.529.600 Ah	6.220.800 Ah

Os dois equipamentos foram adquiridos com uma empresa nacional especializada na fabricação de retificadores para processo de formação de baterias. O método de entrega

escolhido para estes equipamentos foi o envio de peças avulsas, com a montagem do equipamento sendo realizado in loco, na ACMO. Desta forma, os clientes, são capazes de monitorar toda a montagem do equipamento, assim como sua instalação, de perto.

Para a instalação, foi escolhido uma forma mista de execução de serviço, entre terceirizada + ACMO. Para instalação de disjuntores no quadro elétrico foi utilizada mão-de-obra Moura, e para montagem do equipamento uma mão-de-obra terceirizada. O setor de instalações, representado pela aluna, ficou responsável pelo gerenciamento e planejamento da montagem e instalação dos retificadores.

A duração total da montagem foi de aproximadamente 2 semanas, período que envolveu paradas da alimentação elétrica do retificador, assim como testes em bancos de baterias. Ao ser instalado todo e qualquer equipamento, que envolva diretamente o processo produtivo fabril, devem ser realizados treinamentos de colaboradores, envolvendo a produção, manutenção e operação, além de testes juntamente com o apoio da Engenharia de Processos. De forma que foram organizados pela aluna, treinamentos, testes e a entrega do equipamento para a UGB Formação.



Figura 14 – Montagem de Retificador



Figura 15 – Entrega e Treinamento de Colaboradores

Como parte também deste projeto, foi realizada a melhoria das condições da sala. A sala dos retificadores em questão, era extremamente abafada, e devido ao clima da região, assim como, o calor emitido durante o funcionamento dos equipamentos, a sala atingia níveis de temperatura extremamente altos. Devido à alta temperatura da sala, os números de falha e quebra dos equipamentos era alto. Conforme números expostos no Quadro 02.

Quadro 03 – Falha/Quebra Retificadores MTA

FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL
11	18	7	14	2	4

Juntamente com a instalação dos retificadores, foram instalados 6 aparelhos de refrigeração, com 60.000 btus cada. Para o correto funcionamento, toda a sala foi fechada com placas, pintada, e organizada seguindo as diretrizes de 5s implementadas pela empresa. Na Figura 16, pode-se ver o antes e o depois da sala.



Figura 16 – Sala de Retificadores MTA

2.3. Novo Rateio de Conta de Energia

Dentro da planta fabril da Unidade 08, estão instalados 7 moinhos de óxido, pertencentes a Unidade 01. Estes moinhos são responsáveis por toda a produção de óxido utilizada pelo Grupo Moura. Como estes equipamentos são de responsabilidade de uma unidade distinta, existe um acordo entre estas, referente ao consumo de energia elétrica deste galpão. O rateio foi estabelecido entre as gerências em um valor de 31 %. Ou seja, após a elaboração da divulgação de dados referentes ao consumo, a UN 01 seria responsável pelo pagamento de 31 % da conta.

Na Figura 17 e 18, podemos ver os gráficos, para o ano de 2018, da Demanda Ativa (kW) e Consumo em kWh. Esses levantamentos consideram o consumo geral da unidade, o que inclui o consumo próprio da Unidade 08, e o consumo do Galpão pertencente a Unidade 01.

A aluna, juntamente com seu gestor, teve a iniciativa de iniciar o projeto de Medição do Consumo referente a estes equipamentos. O projeto consistiu em um levantamento dos padrões de consumo de todos os moinhos, assim como de equipamentos necessários para seu funcionamento, tais como compressores e ventiladores, através do uso do analisador de qualidade de energia Fluke 1734.

As medições tiveram duração de, em média, 7 dias. Foram levantados dados dos seguintes equipamentos:

- Moinhos (1 a 7);
- Compressores (GA 90 e GA 75);
- Ventiladores.

Para o estudo foram considerados os dados de consumo expostos nas Figuras 17 e 18.

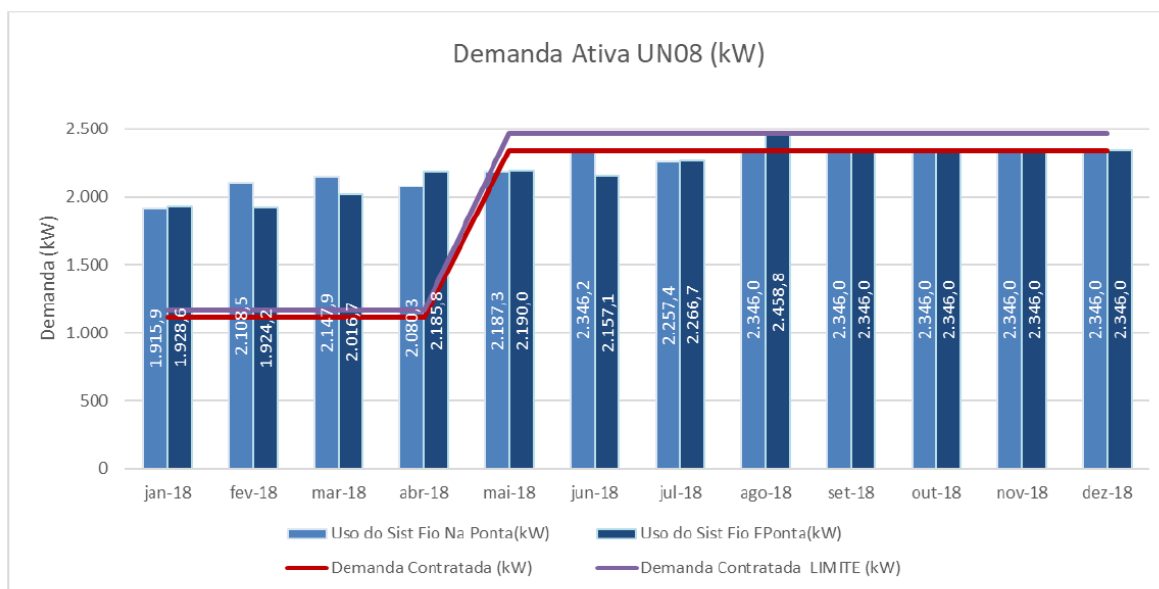


Figura 17 – Demanda Ativa UN 08 (kW)

O fluxo utilizado para execução deste projeto pode ser visto na Figura 19. Na Figura 20, pode-se observar o equipamento analisador de qualidade de energia realizando uma medição em um gabinete de uma das 4 Subestações, em tal gabinete está instalado o disjuntor geral do Moinho 02.

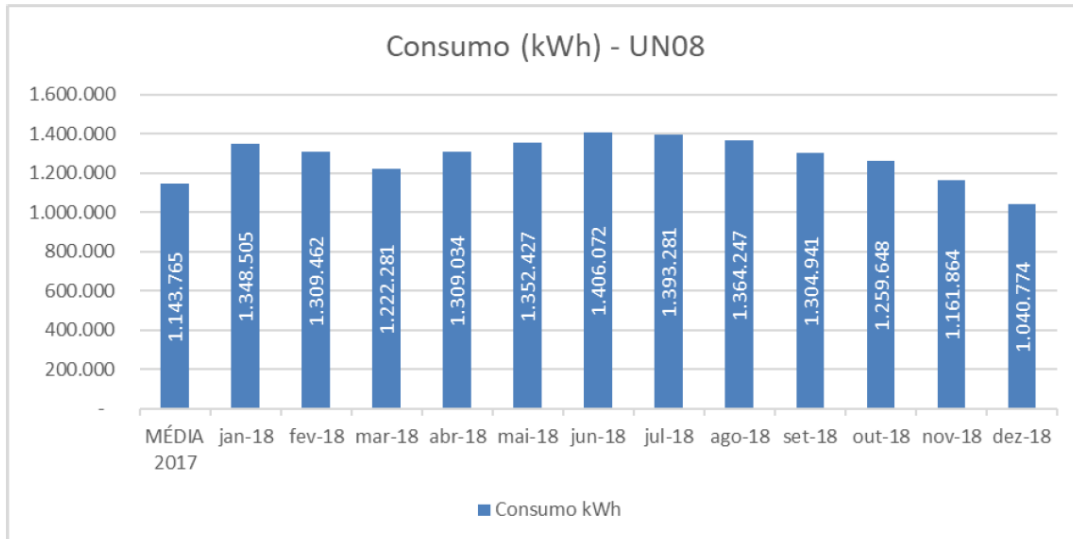


Figura 18 – Consumo kWh UN 08

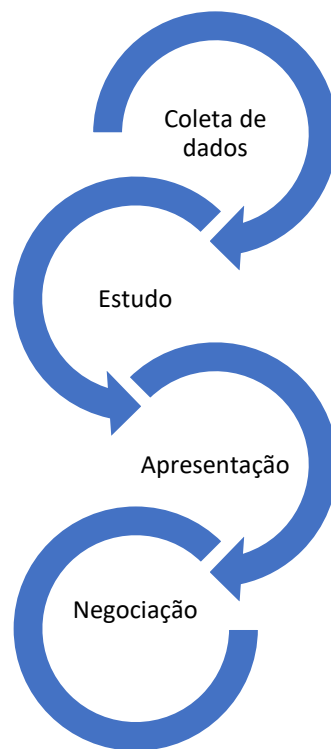


Figura 19 – Estratégia de Projeto



Figura 20 – Analisador de Qualidade de Energia

Como forma demonstrativa para este relatório, seguem dados coletados e analisados para o Moinho 07. A medição teve um período de duração de 07 dias, nos quais o resultado de potência média obtido foi 75,780 kW. Na Figura 21, podemos ver o gráfico da potência registrado durante o período de medição.

Quadro 04 – Medição de Energia Moinho 07

Medição			Resultado	
Início	Fim	Duração	kW médio	kWh
25/03/19	01/04/19	7 dias	75,780 kW	7,691 kWh

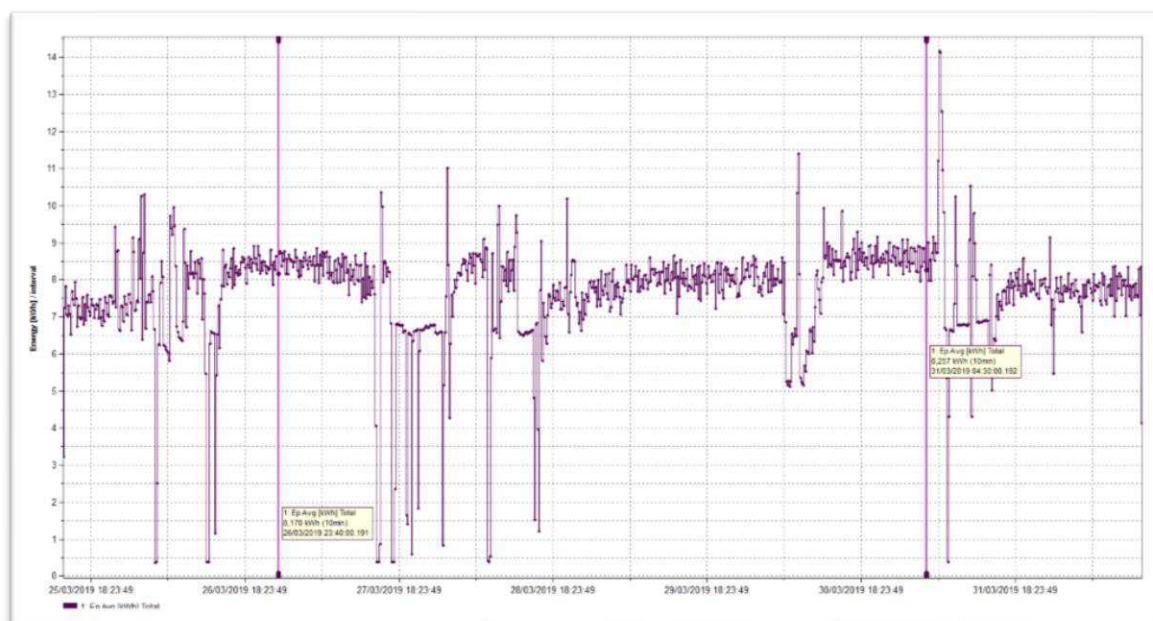


Figura 21 – Gráfico de Potência (kWh) Moinho 07

Após o período de coleta de dados, foi elaborado pela aluna, o estudo do padrão de consumo deste galpão como um todo. Neste estudo foi observado que para os meses de janeiro, fevereiro, e março, os moinhos foram responsáveis pelo consumo de 32,69%, 34,23%, e 34,02% do consumo total da unidade 08, respectivamente. Após a elaboração de uma apresentação para as partes interessadas, foi negociado um novo rateio de 34%. Este ganho de 3%, para o ano de 2019, reflete em um ganho de R\$ 106.413,28 para a unidade.

O gráfico com os resultados deste estudo pode ser observado na Figura 22.

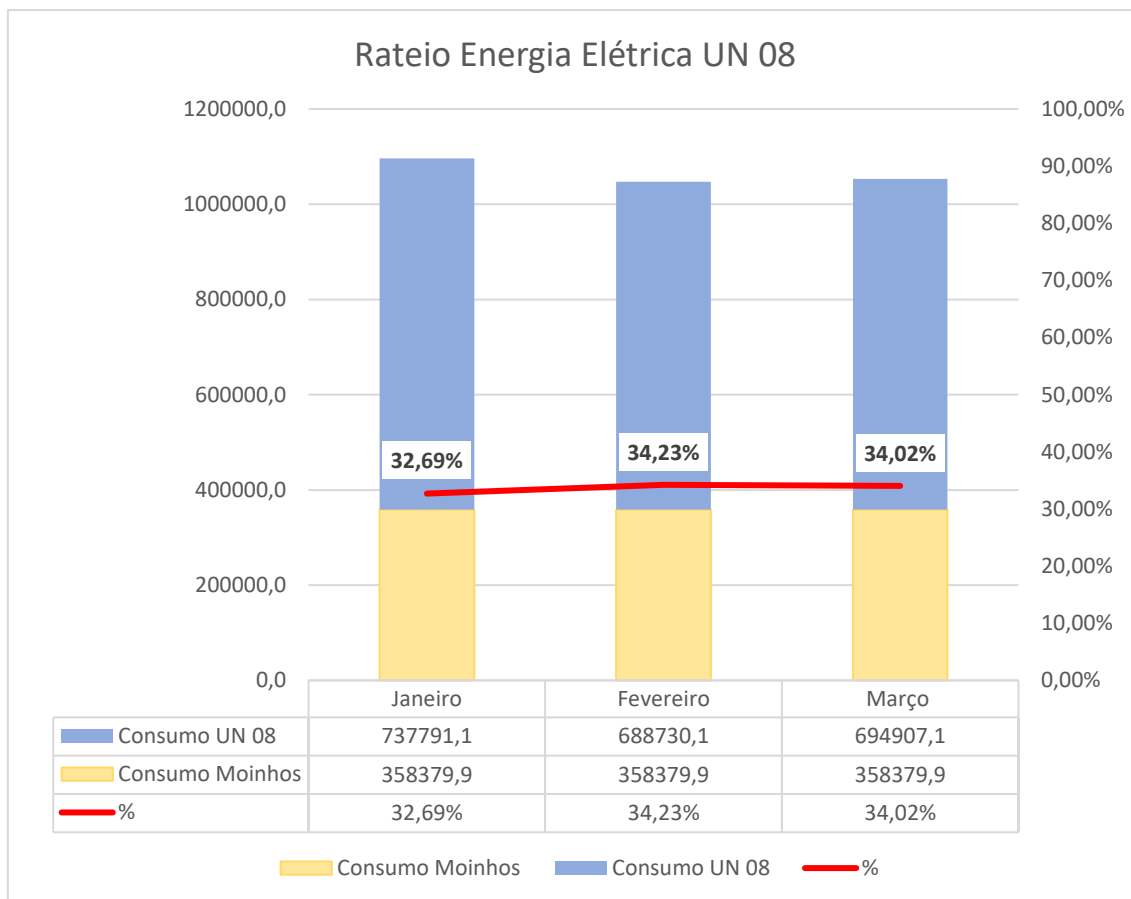


Figura 22 – Estudo Consumo Galpão dos moinhos

2.4.INSTALAÇÃO DE 17 RETIFICADORES – LINHA VRLA

A ACMO está na fase de implementação de uma nova linha de baterias VRLA. Para que esta linha entre em funcionamento, é necessário que toda uma gama de novos equipamentos seja instalada, tais como, linha de montagem, estufas, linha de formação, linha de acabamento, etc. Para a instalação de cada um dos novos equipamentos, é necessário a instalação de infraestrutura e instalação elétrica. A autora esteve diretamente envolvida no desenvolvimento dos projetos elétricos para toda esta nova linha.

Em especial, para elaboração deste relatório, foi escolhido a apresentação do projeto de instalação de 17 novos retificadores, visto que este projeto reflete também na melhoria da eficiência energética da Fábrica. Tais equipamentos serão os utilizados conjuntamente para todo o processo de formação das linhas motos e VRLA.

Atualmente, a linha de moto possui dois tipos de retificadores, sendo um destes um modelo mais antigo. Cada retificador mais antigo possui 20 circuitos, enquanto que o do modelo mais atual possui 40 circuitos. Considerando que existem 17 retificadores do primeiro tipo, e 2 do segundo, possuímos então uma capacidade total de 420 circuitos. Os novos retificadores adquiridos possuem 48 circuitos cada, e irão substituir os 17 mais antigos, que só possuem 20 circuitos. Sendo assim, a nova capacidade da formação será de 896 circuitos. O que significa um aumento maior que o dobro da capacidade produtiva da formação.

Fora da esfera de aumento de capacidade produtiva, este projeto tem a premissa também da melhoria da eficiência no uso de energia durante o processo. A aluna, durante seu estágio realizou um estudo, com o uso do analisador de qualidade de energia, de comparação do consumo de energia para a formação de um a bateria entre os diferentes tipos de modelos existentes.

Com a utilização do Analisador de Qualidade de Energia, a aluna observou o consumo durante uma semana de um retificador do modelo antigo *versus* o do modelo mais atual. Após a coleta e análise de dados, foram obtidos os seguintes resultados.

Quadro 05 – Estudo Comparativo Consumo Retificadores

N° Baterias	Formação Moto					
	1		10.000		100.000	
Retificador	kWh	R\$	kWh	R\$	kWh	R\$
J	1,05	R\$ 0,24	10543,06	R\$ 2.424,90	105430,56	R\$ 24.249,03
D	3,23	R\$ 0,74	34059,93	R\$ 7.833,78	323055,56	R\$ 74.302,78

Pela análise dos dados, é visível que o retificador mais antigo consome, no processo de formação de 1 bateria, cerca de 3 vezes mais que os retificadores mais novos. Para fins de estimativas, foi considerado o valor do kWh a R\$ 0,23.

A nova planta para instalação destes retificadores pode ser vista nas Figuras 23 e 24. O layout desta sala foi pensado de forma a aproveitar a reutilização de toda a infraestrutura já presente na sala, de forma a assim, reduzir os custos durante a instalação.

Nas figuras é possível observar ambos os encaminhamentos de alimentação dos retificadores, assim como o encaminhamento para os bancos de formação.

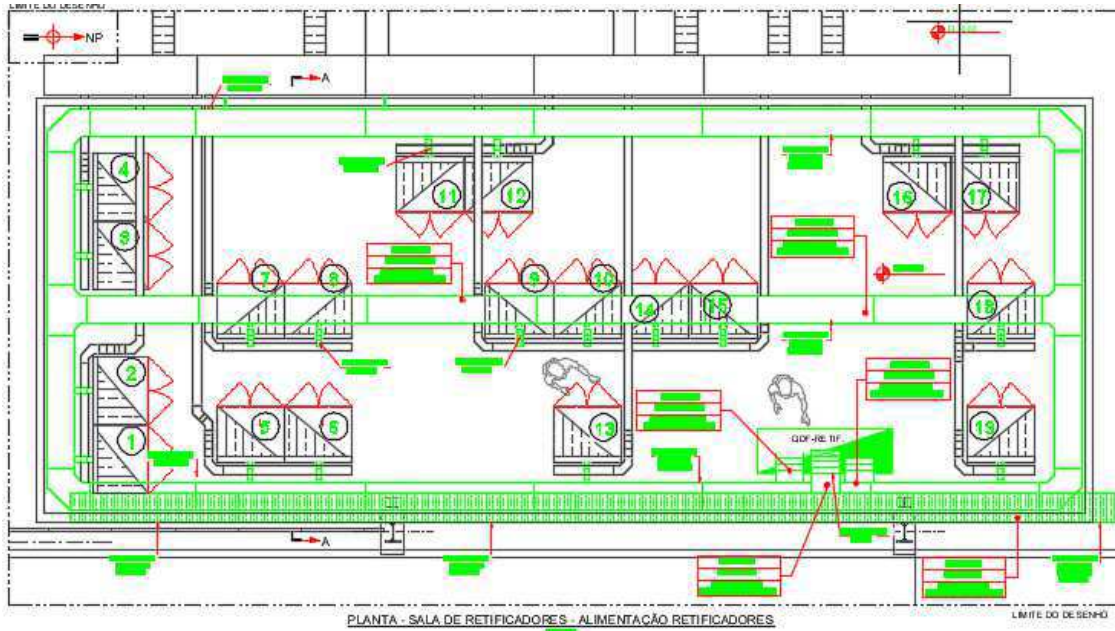


Figura 23 – Planta Sala de Retificadores (Alimentação)

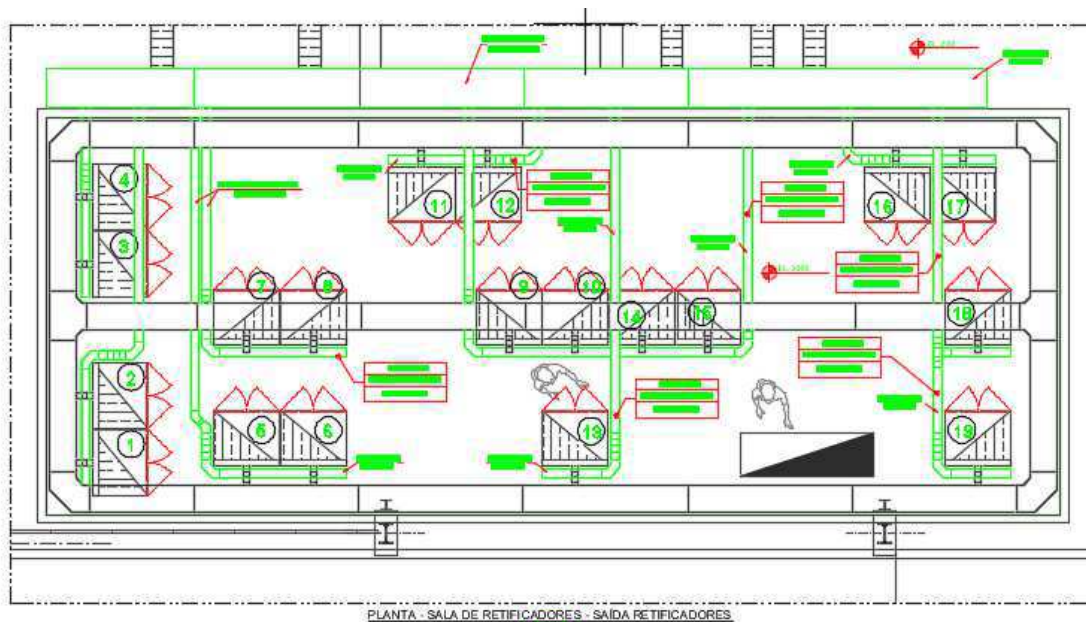


Figura 24 – Planta Sala de Retificadores (Saída)

Na elaboração da lista de materiais, também foi considerado o aproveitamento de todo o cabeamento da sala, assim como de disjuntores já instalados no quadro. Seguem os detalhes da entrada e saída do Quadro de Força da sala, assim como, o detalhe da alimentação e saída dos retificadores.

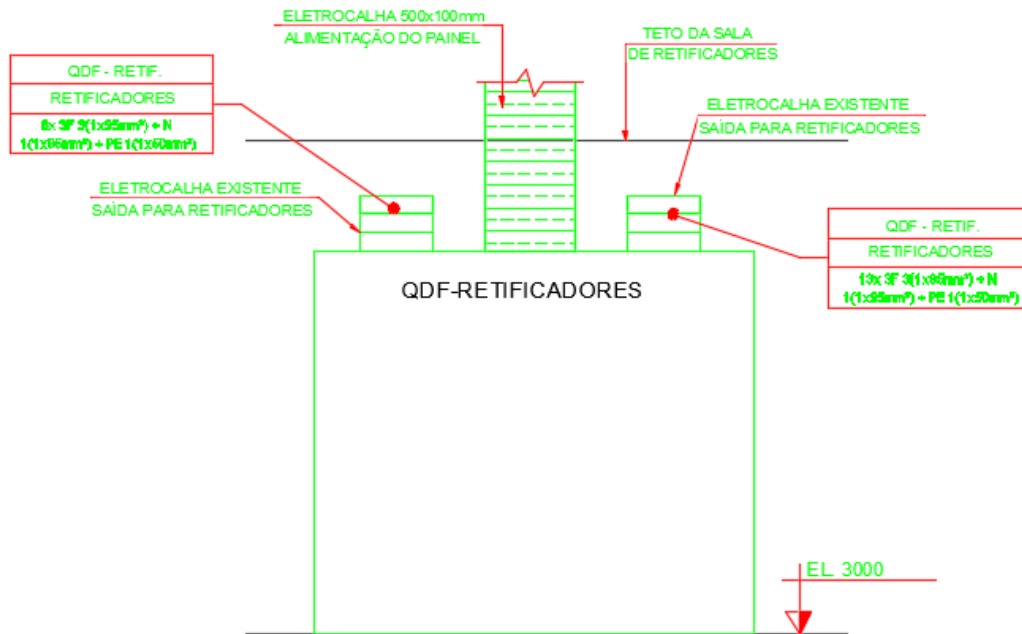


Figura 25 – Detalhe QDF Retificadores

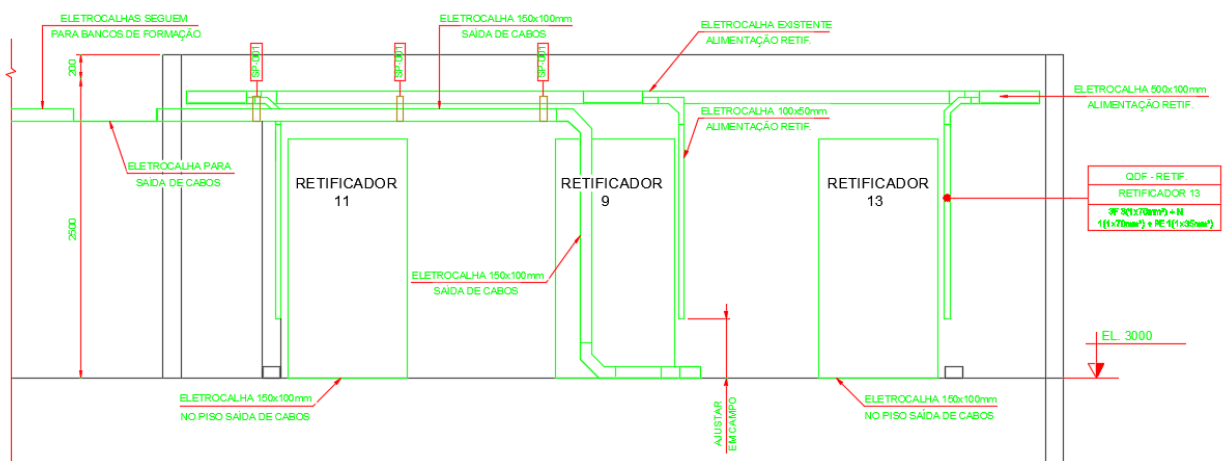


Figura 26 – Detalhe Retificadores

Durante o período de seu estágio, a aluna participou de todo o processo de elaboração do projeto, planejamento e contratação de serviços e aquisição de materiais

para a execução desta obra. O projeto de instalação como um todo, ou seja, serviço e aquisição de materiais, foi orçado no valor estimado de R\$ 480.000,00. Para fim de apresentação deste relatório, segue um exemplo de uma das listas de materiais utilizadas neste projeto.

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT	UNID	BITOLA	MATERIAL	REV	OBSERVAÇÃO
1. PAINÉIS E ACESSÓRIOS							
1.1	Disjuntor Termomagnético-Aberto Tripolar; corrente nominal de 2500 A; tensão de isolamento nominal (Ui): 1000Vca; Tensão de operação (Ue): 690Vca 50/60Hz; TSI = 12kV; Capacidade de ruptura 69KA em 380...415Vca - segundo NBR IEC 60947-2; com disparador MICROLOGIC 5.0 E; Ref.: Modelo: NW25H1 48070; Fabricante: Schneider ou SIMILAR					A	REV. A: ITEM ELIMINADO
1.2	DPS classe I + II, 25r; versão cartucho plug-in; 4 pólos(3P+N); I _{max} = 40 kA, I _n = 25 kA, I _{cc} =25KA, U _n = 230/400 V, U _{pft} =1,5 kV, U _{ce} =350 V, IP 40; MOD: PRD1 25r FAB: SCHNEIDER ou SIMILAR; REF: 16332.	1	PÇ			Ø	
1.3	Transformador de corrente para medição; Classe de exatidão 0,6%; tipo janela; Relação de transformação 2500-5A; Carga nominal= 12,5 VA; Classe de temperatura: B (130°C); Sobrecarga: 1,2 I _{pn} ; Corrente térmica: 40xI _{pn} (1s); Tensão máxima de isolamento: 4 kV 1 min 60Hz; Ref.: IM06J-7; FAB.: INSTRUMENTI ou SIMILAR	3	PÇ			Ø	
1.4	Multimedidor de energia; Tensão de alimentação: 44 a 277 Vca 60Hz; Com visor LED alimentado; Precisão: 0,5% (tensão e corrente) e 1% (potência); Temperatura de operação: -10°C a 40°C; 200 canal de comunicação RS485; Grau de proteção: IP51 (visor frontal) e IP40 (no corpo do medidor, excluindo os terminais); Ref.: PM1200; FAB.: SCHNEIDER ou SIMILAR					A	REV. A: ITEM ELIMINADO
1.5	Disjuntor tripolar, corrente nominal de 2A, 3p3d, 380 V, Curva C, capacidade de ruptura de 50 KA para 380/415 V conforme NBR IEC 60947-2; Ref.: IC60N A9F74302; Fabricante: SCHNEIDER ou SIMILAR	1	PÇ			Ø	
1.6	Disjuntor monopolar, corrente nominal de 2A, 220 V, Curva C, capacidade de ruptura de 50 KA para 220/240 V conforme NBR IEC 60947-2; Ref.: IC60N A9F74102; Fabricante: SCHNEIDER ou SIMILAR	3	PÇ			Ø	
1.7	Disjuntor monopolar, corrente nominal de 6A, 220 V, Curva C, capacidade de ruptura de 10 KA para 220/240 V conforme NBR IEC 60947-2; Ref.: IC60N A9F74106; Fabricante: SCHNEIDER ou SIMILAR	1	PÇ			Ø	
1.8	Sinaleira LED de alta luminosidade vermelha harmony 9001K, Ø30mm, 240Vca/cao, Ref: 9001K7LRR3; Fab: SCHNEIDER ou SIMILAR	3	PÇ			Ø	
1.9	Disjuntor Tripolar em Caixa Moldada; corrente nominal de 160A 3p3d; tensão de isolamento (Ui) 800V; Tensão de operação (Ue) 690V; Grau de Proteção: IP40; TSI = 8,0 kV; capacidade de ruptura de 36 KA em 380/415 V, com disparador eletrônico MICROLOGIC 2.2; segundo NBR IEC 60947-2; Modelo: NSX160F MICROLOGIC 2.2; Ref: LV430770 Fab: SCHNEIDER ou SIMILAR	1	PÇ			A	REV. A: ALTERADO QUANTIDADE
1.10	Barramento chato de cobre eletrolítico, pintado nas cores padrão conforme norma NBR 6808, 1 barra de 4" x 1/4" x 2000 mm, 2 barra por fase + Neutro + Proteção.	3	PÇ			Ø	

Figura 27 – Lista de Material QDF Retificadores

2.5. PRONTUÁRIO NR 10

Durante o período de seu estágio, a aluna foi encarregada de ser a responsável pela atualização do Prontuário NR 10, da Unidade 08. Como parte deste encargo, ficou sob responsabilidade da aluna:

- Levantamento de ARTs de projetos elétricos;
- Responsabilidade pelas condições de equipamentos utilizados por todos os eletricitistas;
- Levantamento de CAs dos EPIs e EPCs utilizados pelos eletricitistas;
- Garantir que todos os eletricitistas possuíssem os treinamentos necessários;
- Organização de Diagrama Unifilar;
- Elaboração de Laudo SPDA.

Quanto as duas últimas atribuições serão explanadas nos próximos tópicos. No Anexo B, pode ser observado um trecho de uma das planilhas de acompanhamento das ações desenvolvidas no Prontuário. Em reuniões mensais, juntamente com o setor Insumos Energéticos, o andamento de todas as ações era apresentado.

2.6.DIAGRAMA UNIFILAR

Durante o desenvolvimento das atividades do prontuário NR 10, foi constatado que o diagrama unifilar da unidade estava desatualizado em parte, e que a outra parte não constava. Desta forma foi desenvolvido pela aluna o projeto de elaboração do Diagrama Unifilar UN 08, com o objetivo de aumentar a rastreabilidade das instalações elétricas da unidade, proporcionar a redução no tempo de identificação de possíveis falhas da rede elétrica na Unidade, além do atendimento a norma NR 10.

Na execução do projeto deverá ser levantado, estudado e elaborado o Diagrama Unifilar de toda a Unidade 08. Este diagrama deverá abranger desde a saída da alimentação da unidade na SE 69kV, passando pelo Despacho UN 08, seguindo para as 4 SEs instaladas na Unidade, e abrangendo todos os painéis expostos no levantamento abaixo.

Quadro 06 – Levantamento de Quadros Elétricos

Nº Painel	Nome do Painel	Local
01	Q.D.F. 01 380 V	Galpão Fundição
02	Painel Tensão 575 V	Galpão Fundição
03	Q.P.D 04	Galpão Fundição
04	Q.D Iluminação	Galpão Fundição
05	Cadinho Fundidora 06	Galpão Fundição
06	Q.D.L. Montagem	UGB Placas
07	Q.D.L. Formação	UGB Placas
08	QDL Fundição Grades/QDL Emp.	Galpão Fundição
09	Antigo Empastamento	UGB Placas
10	QGBT Retificadores Formação	Galpão dos Moinhos
11	Empastadeira – Painel CEMAR	UGB Placas
12	Antiga Fundição	UGB Placas
13	Q.D.L.F	ADM Engenharia
14	QPD – 03	ADM Engenharia
15	QDLF	UGB Aço
16	Montagem UGB Placas Painel Cemar	UGB Placas
17	PN Caixa de Aço 380 V	UGB Aço
18	Montagem UGB Placas Empastamento Concast 1	UGB Placas

19	Montagem UGB Placas Empastamento Concast 2	UGB Placas
20	QDF Linha de Montagem	UGB Montagem
21	QPD – 05	Galpão Montagem
22	Envelopamento Montagem	Galpão Montagem
23	QDL – 05	Galpão Montagem
24	QDL – 06	Galpão Montagem
25	Sala e Ar, Formação, PEP	UGB Formação
26	QPD – 11	UGB Formação
27	Formação Acabamento	UGB Acabamento
28	QDL – 10	UGB Acabamento
29	Formação Antiga Painel 03	UGB Formação
30	Formação Antiga Painel 02	UGB Formação
31	Formação Antiga Painel 01	UGB Formação
32	Formação Antiga Ar Condicionado Painel Cemar	UGB Formação
33	QDL – 09	Lab. Físico
34	QPD -07	UGB Formação
35	QPD -12	UGB Formação
36	QPD – 08ª	UGB Formação
37	QPD – 08B	UGB Formação
38	Q.D.L – 08	UGB Formação
39	Formação Acabamento de Bateria H.D.P	UGB Formação
40	Q.D.L – 13	UN 08
41	QGBT SE-04	SE 04
42	QDLF	Adm
43	QGBT 1	SE 01
44	QGBT 2	SE 01
45	QILT	SE 01
46	QGBT	SE 02
47	QGBT 3	SE 03
48	QILT	SE 03
49	Quadro Compressor	Sala Compressores
50	Quadro do Exaustor	Sala Compressores
51	QILT	Sala Compressores
52	Quadro de Iluminação de Emergência	UM 08
53	QILT Montagem OpzS	Montagem OpzS
54	Quadro Elétrico ADM Aço 1	ADM Aço
55	Quadro Elétrico ADM Aço 2	ADM Aço

56	Quadro Elétrico Montagem Aço MIG 05	UGB Aço
57	Quadro Elétrico 1 MIG 04	UGB Aço
58	Quadro Elétrico 2 MIG 04	UGB Aço
59	Quadro Elétrico Posto Montagem	UGB Aço
60	Acabamento Caixa de Aço	UGB Aço
61	Talhas	UGB Aço
62	Quadro de Iluminação e Tomadas área externa 1	UGB Aço
63	Quadro de Iluminação e Tomadas área externa 2	UGB Aço
64	Quadro 1 do Empastamento	UGB Placas
65	Quadro 2 do Empastamento	UGB Placas
66	Quadro Oficina UGBM 1	UGB Montagem
67	Quadro Oficina UGBM 2	UGB Montagem
68	Quadro Filtros de Mangas	Filtros
69	Quadro Lavador de Gases	Lavador de gases

Até o momento de término do estágio, a aluna, como gestora do projeto, já estava nos trâmites de finalização da contratação com uma empresa terceirizada, que irá auxiliar o departamento nos levantamentos em campo para execução do projeto como um todo.

2.7.LAUDO SPDA

Como atendimento as normas de segurança, deverão ser elaborados, anualmente, laudos constatando as condições do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas da planta fabril. Neste laudo deverá constar:

- Avaliação de deterioração e corrosão dos captores, condutores de descida e conexões;
- Condição das equipotencializações;
- Corrosão dos eletrodos de aterramento;
- Verificação da integridade física dos condutores do eletrodo de aterramento para os subsistemas de aterramento não naturais;
- Medições Ohmicas e de continuidade;
- ART;
- E apresentação das não conformidades conforme NBR 5419/2015.

- As decidas serão executadas com barras galvanizadas a fogo 3/8” que vem da fundação e se conectam a seus pilares metálicos com solda elétrica.

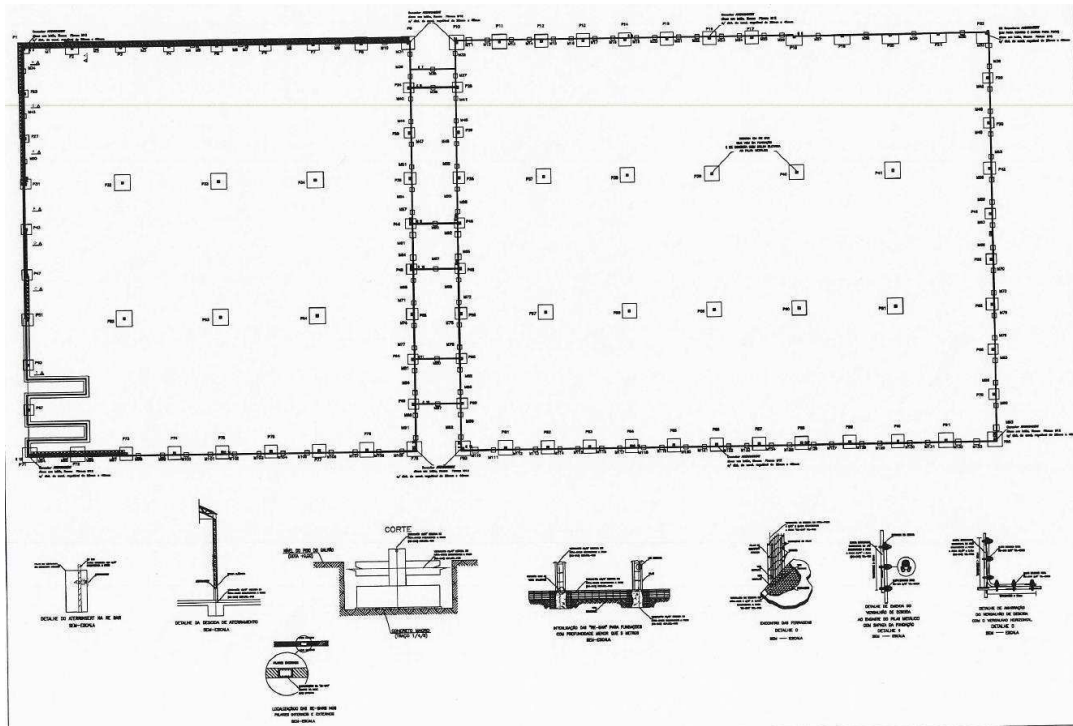


Figura 29 – Detalhamento SPDA Novos Galpões

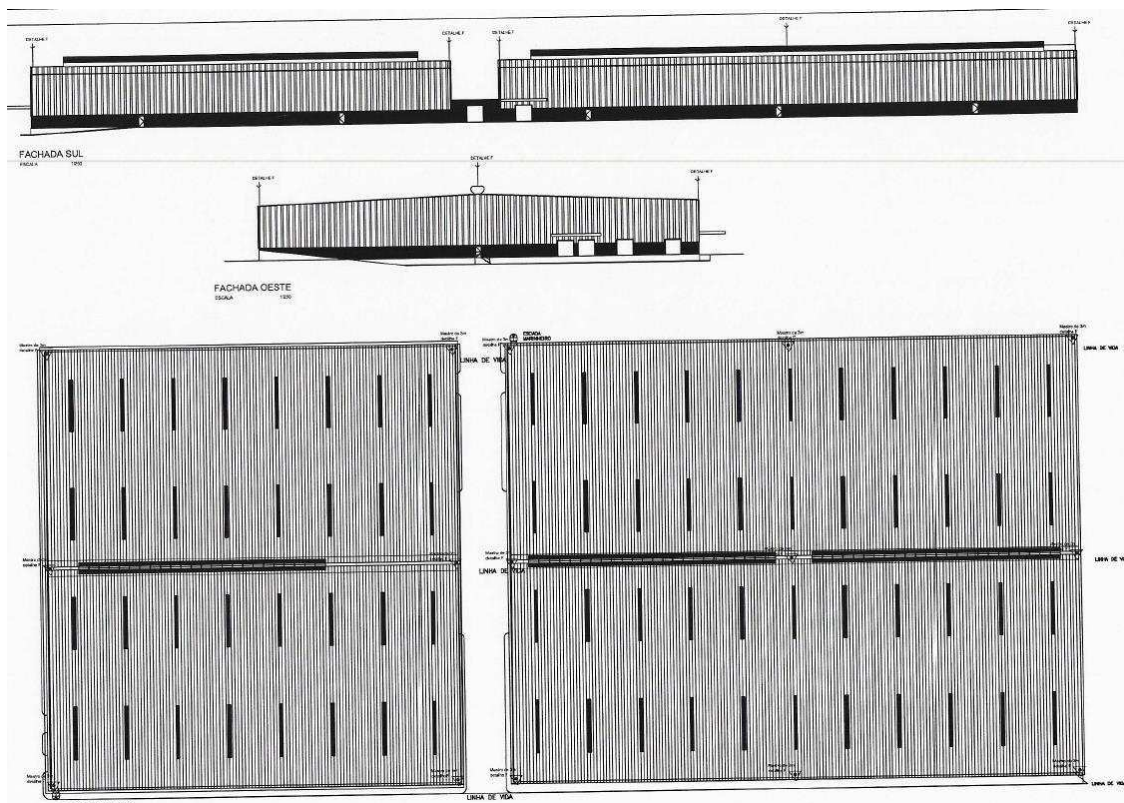


Figura 30 – Detalhamento SPDA Novos Galpões

2.7.3. SUBESTAÇÕES 01, 02 E 03

- SPDA consiste na captação não natural composta por sistema de gaiola de Faraday.
- Gaiola de Faraday consiste de terminais aéreos de Ø5/16" 0,6 m distribuídos e cabos de cobre nu de 50 mm². Conforme Figuras 05 e 06.

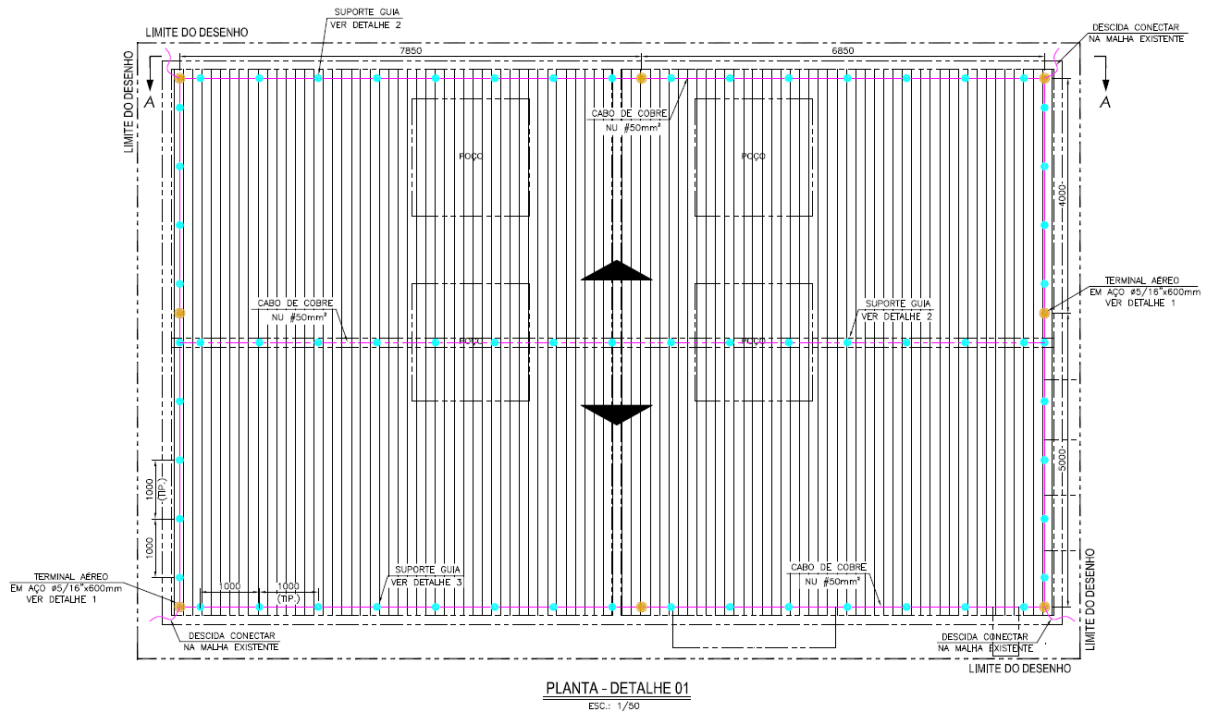


Figura 31 – Detalhamento SPDA Subestações

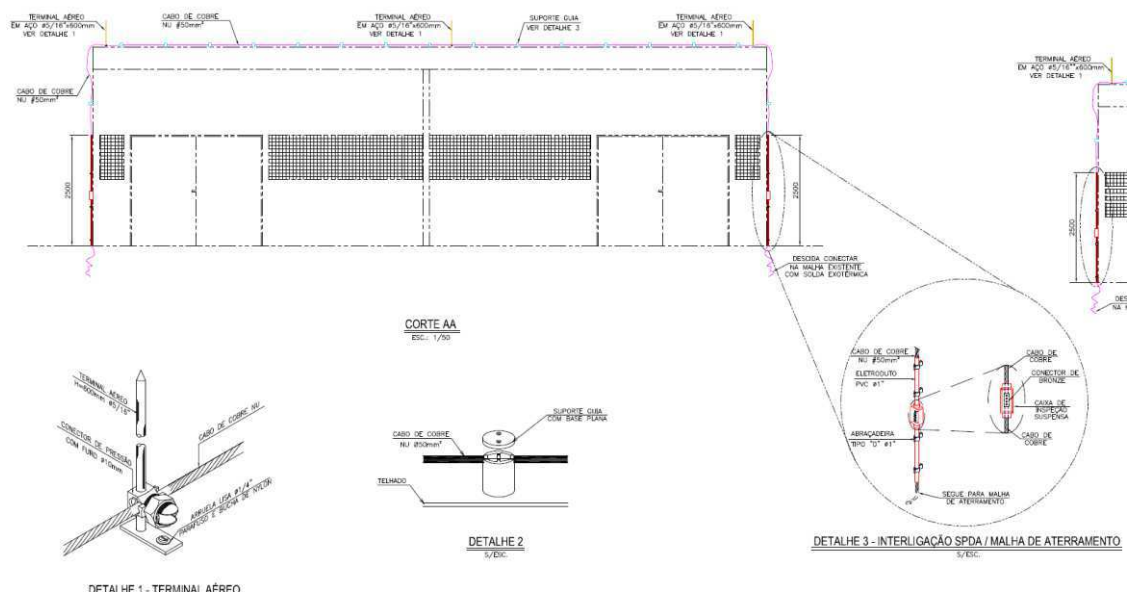


Figura 32 – Detalhamento SPDA Subestações

2.7.4. GALPÕES ANTIGOS

- SPDA do galpão consiste da captação não natural composta pelo método do ângulo de proteção dimensionado para um nível de proteção IV, classe industrial.
- Método do ângulo de proteção consiste de mastros de $\varnothing 1.1/2''$ x 3m com captor Franklin em latão na extremidade, conectados em cabos de cobre nu de 50 mm² fixados no telhado.
- Descidas realizadas por cabo de cobre nu de 50 mm² protegidos com eletroduto rígido de PVC de $\varnothing 1''$.

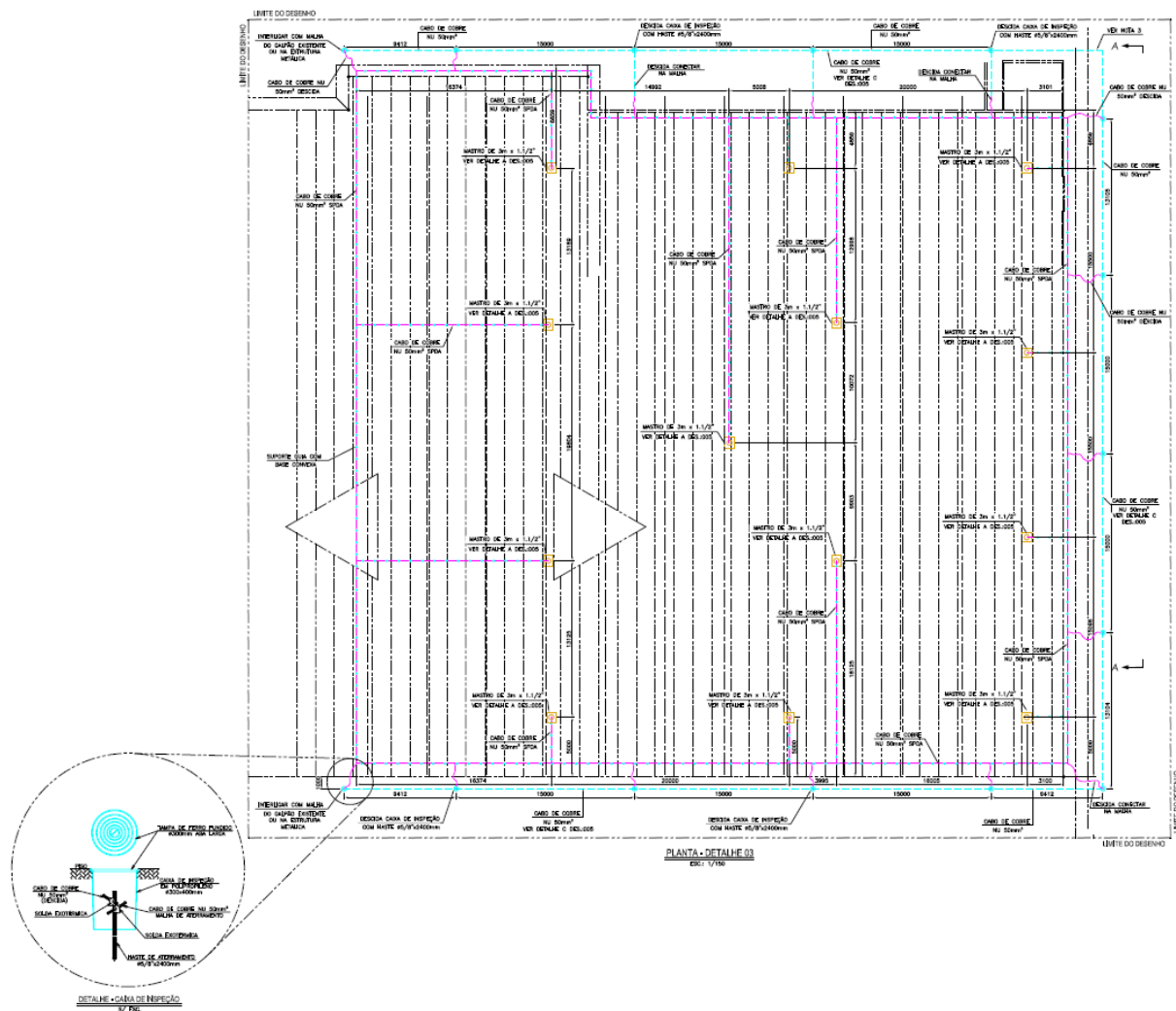


Figura 33 – Detalhamento SPDA Galpões Antigos

2.8.SUPERVISÓRIO DE ENERGIA

A Unidade 08, até o presente momento, não possuía um sistema de supervisório do consumo de energia, havendo apenas uma medição geral da unidade como um todo. A aluna, realizou então um levantamento em área, de todos os painéis elétricos, inicialmente nas Subestações que possuíam medidores instalados, e desenvolveu o conceito da Instalação de um supervisório para a unidade.

Para a estratégia inicial do projeto, serão considerados todos os multimedidores e os dados coletados referentes a:

- Despacho UN 08 (1 medidor);
- Subestação 01 (02 medidores);
- Subestação 02 (01 medidor);
- Subestação 03 (01 medidor);
- Subestação 04 (01 medidor);

Essas medições são suficientes para oferecer um panorama geral do consumo da fábrica, assim como um cenário mais específico das UGBs. As medições para os pontos especificados deverão ser aproveitadas dos medidores já instalados nos pontos acima, com as seguintes especificações.

- Medidor Altus PH3100 (4 unidades);
- Medidor ABB MGE G3 (1 unidade);
- Siemens Sentron PAC 3100 (1 unidade);

Dentre os medidores mencionados, apenas o medidor Sentron PAC 3100 não possui a instalação de TC e TP. Sendo necessário a instalação destes equipamentos para a aquisição de dados.

Até o final do estágio da aluna, o projeto estava em desenvolvimento de cotação para contratação de empresa terceirizada, que será responsável pela infraestrutura necessária para passagem de dados, assim como da automação do supervisório.

2.9.MANUTENÇÃO EM SUBESTAÇÕES

Anualmente, como parte de rotina de manutenção preventiva das Subestações, é necessário a análise do óleo dos transformadores, assim como medições elétricas de equipamentos instalados na mesma. Para que estas medições possam ser efetuadas, as subestações são desenergizadas, com abertura do disjuntor e aterramento da seccionadora de entrada do painel de média tensão, possibilitando a coleta de óleo dos transformadores, limpeza e verificação das conexões elétricas e medição da resistência de isolamento dos transformadores.

Segue a lista de atividades desenvolvidas durante a manutenção preventiva das Subestações:

- Limpeza
 - Remoção de pó, umidade, oxidação e caminhos de fuga.
- Verificação e Ações
 - Estado das superfícies isolantes.
 - Reaperto das conexões elétricas de baixa e alta tensão.
 - Medição da resistência de isolamento dos componentes.
 - Medição da resistência de aterramento da subestação.
- Análise de óleo
 - Cromatografia
 - Físico-químico
 - PCB

2.10. ATIVIDADES DE ROTINA

Durante o período do estágio, a aluna desenvolveu trabalhos não somente na área de projetos elétricos, ficando também responsável por gestão de projetos em geral. Seguem algumas atividades mais relevantes desenvolvidas.

2.10.1. REFORÇO DO STEEL DECK

Um dos projetos que foi gerenciado pela aluna foi o Reforço do Steel Deck. Este projeto consistiu no reforço da estrutura metálica de dois mezaninos. A necessidade para este projeto veio da expansão fabril, que levará a construção de salas administrativas no primeiro andar. Como a construção não havia previsto a carga extra, foram realizados um estudo e uma elaboração de um projeto executivo para tal reforço.

Sob responsabilidade da aluna, foi executado toda a contratação de mão-de-obra para execução do projeto, requisição e compra de estruturas metálicas, supervisão do investimento, gerenciamento e controle da execução.

A execução da obra envolveu a desmobilização de 5 diferentes setores, com uma duração de aproximadamente 3 meses.

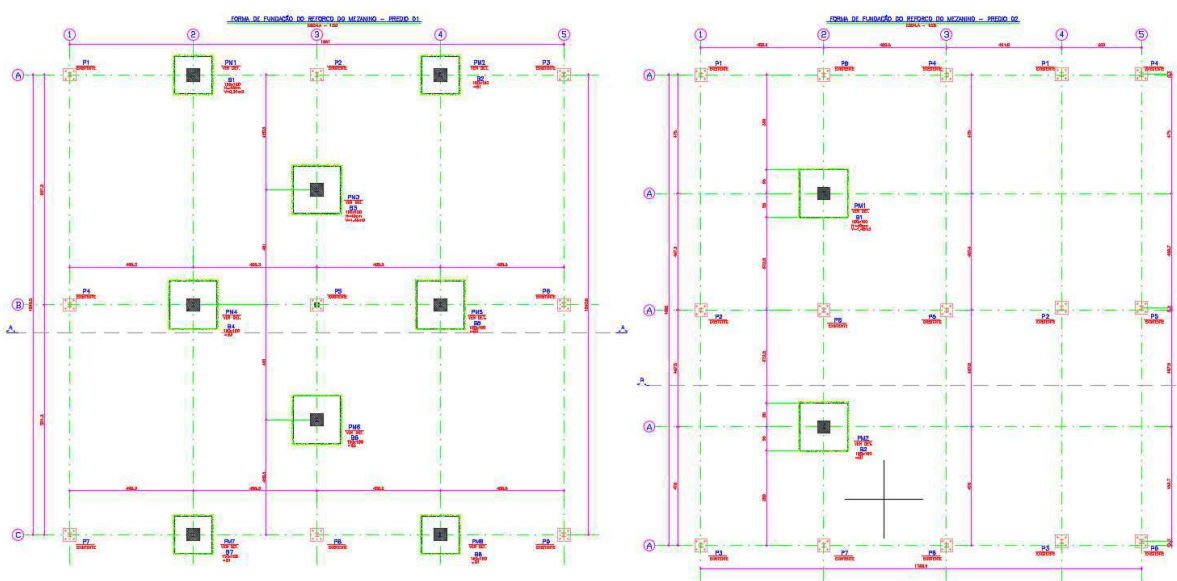


Figura 34 – Planta de Reforço de Pilares

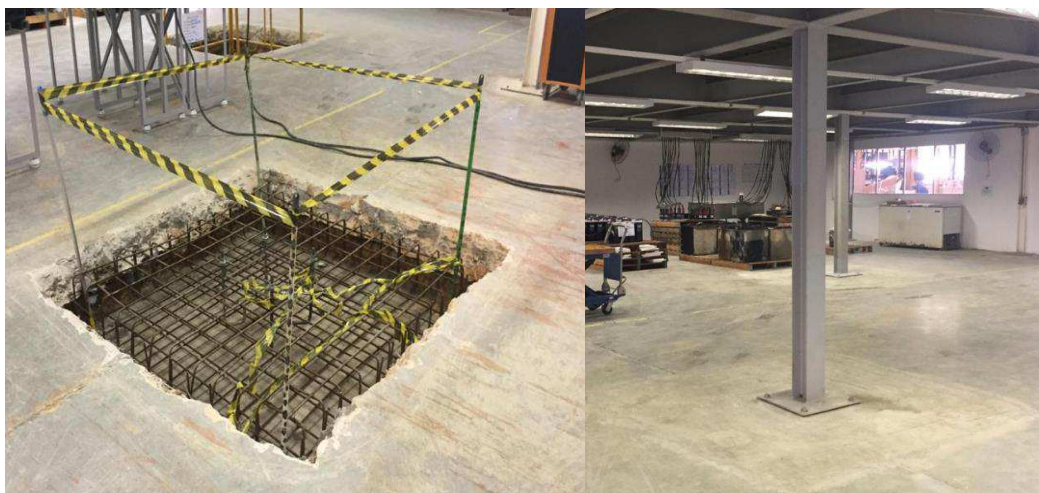


Figura 35 – Execução de Obra

2.10.2. PROGRAMAÇÃO DO CONSUMO DE GÁS NATURAL

Como parte das atividades de rotina da aluna, encontrava-se a programação diária do consumo de gás natural da unidade. Toda manhã as 08 horas era realizada a medição do consumo do dia anterior por meio do medidor instalado na entrada da unidade. A aluna então, realizava a programação do dia, e a encaminhava para o setor Insumos Energéticos, que realiza o envio da programação geral do Grupo Moura. Também era de encargo da aluna, a previsão de consumo mensal, considerando um horizonte futuro de 3 meses.

As medições devem permanecer numa porcentagem de acerto entre 95% a 110%. Segue na Figura 36, a planilha desenvolvida para acompanhamento diário do consumo da unidade, assim como para previsões dos consumos em dias futuros. Para ocasiões onde a porcentagem entre o consumo planejado e o consumo realizado não ficava na faixa estabelecida pela Copergás, eram elaborados tratamento de anomalia para justificativa da falha de programação.



Daily Forecast - Gas (m³)

						Mês: Maio/2019			
Data	Semana	Dia	Programado	Reprogramado	Uso Atual	Diferença	Reprogramado	Uso	%
01/05/2019	18	qua	2.500	1.000	464	-536			
02/05/2019	18	qui	2.500	2.500	1851	-649			
03/05/2019	18	sex	2.500	1.500	2213	713	14000	12764	91
04/05/2019	19	sáb	2.500	1.500	1793	293			
05/05/2019	19	dom	1.800	1.500	1551	51			
06/05/2019	19	seg	2.500	2.300	2081	-219			
07/05/2019	19	ter	2.500	2.300	1865	-435			
08/05/2019	19	qua	2.500	1.800	2302	502			
09/05/2019	19	qui	2.500	2.000	2939	939			
10/05/2019	19	sex	2.500	2.900	2720	-180	14300	15251	107
11/05/2019	20	sáb	2.500	2.000	1974	-26			
12/05/2019	20	dom	1.800	1.800	1737	-63			
13/05/2019	20	seg	2.500	2.500	2783	283			
14/05/2019	20	ter	2.500	2.800	2630	-170			
15/05/2019	20	qua	2.500	2.700	2696	-4			
16/05/2019	20	qui	2.500	2.700	3065	365			
17/05/2019	20	sex	2.500	3.000	2496	-504	17500	17381	99
18/05/2019	21	sáb	2.500	2.500	2255	-245			
19/05/2019	21	dom	1.800	1.800	1825	25			
20/05/2019	21	seg	2.500	2.500	2712	212			
21/05/2019	21	ter	2.500	2.700	2562	-138			
22/05/2019	21	qua	2.500	2.500	2535	35			
23/05/2019	21	qui	2.500	2.500	2609	109			
24/05/2019	21	sex	2.500	2.500	3056	556	17000	17554	103
25/05/2019	22	sáb	2.500	2.300	1856	-444			
26/05/2019	22	dom	1.800	1.800	1665	-135			
27/05/2019	22	seg	2.500	2.400	2389	-11			
28/05/2019	22	ter	2.500	2.500	2333	-167			
29/05/2019	22	qua	2.500	2.200	2482	282			
30/05/2019	22	qui	2.500	2.200	3260	1060			
31/05/2019	22	sex	2.500	2.800	1791	-1009	16200	15776	97
Total			72.200		70490	1499			

Figura 36 - Planilha de Acompanhamento Consumo de Gás Natural

2.10.3. NOVAS CUBAS FORMAÇÃO MTA

Durante a realização de seu estágio, a aluna ficou responsável também por desenvolvimento de projetos relacionados a área ambiental. Um destes projetos, foi a aquisição de 67 novas Cubas que serão utilizadas no processo de formação das baterias Moura Tração. Estas cubas substituirão todas as cubas antigas, e trazem diversos benefícios para o processo fabril, tais quais:

- Aumento de produtividade;
- Melhora da qualidade do processo;
- Redução do consumo de água;

- Segurança e Sustentabilidade industrial.

O desenho da cuba, Figura 37, foi desenvolvido de forma que possam ser alocados dentro da mesma, 36 elementos médios, durante o processo de formação. O design da cuba permite também que seja feita a recirculação de água durante o processo. Entretanto, o projeto de recirculação de água não foi iniciado durante o período de estágio. Pode-se observar as cubas com todos os elementos, em processo de transporte, na Figura 38.

O investimento para aquisição destas 67 novas cubas foi da ordem de R\$ 247.900,00, por ser um valor considerável, foi elaborado pela aluna, juntamente com o departamento financeiro, o estudo de viabilidade desta aquisição. O resultado do estudo pode ser observado na Figura 39.

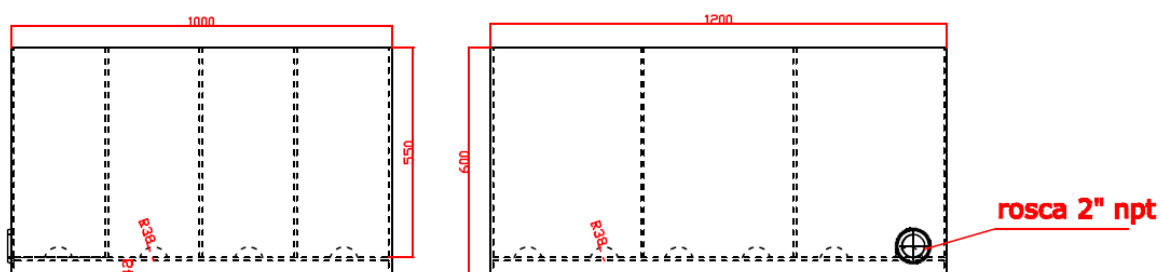


Figura 37 – Desenho de Cuba MTA (Vistas Laterais)



Figura 38 – Cuba Formação MTA

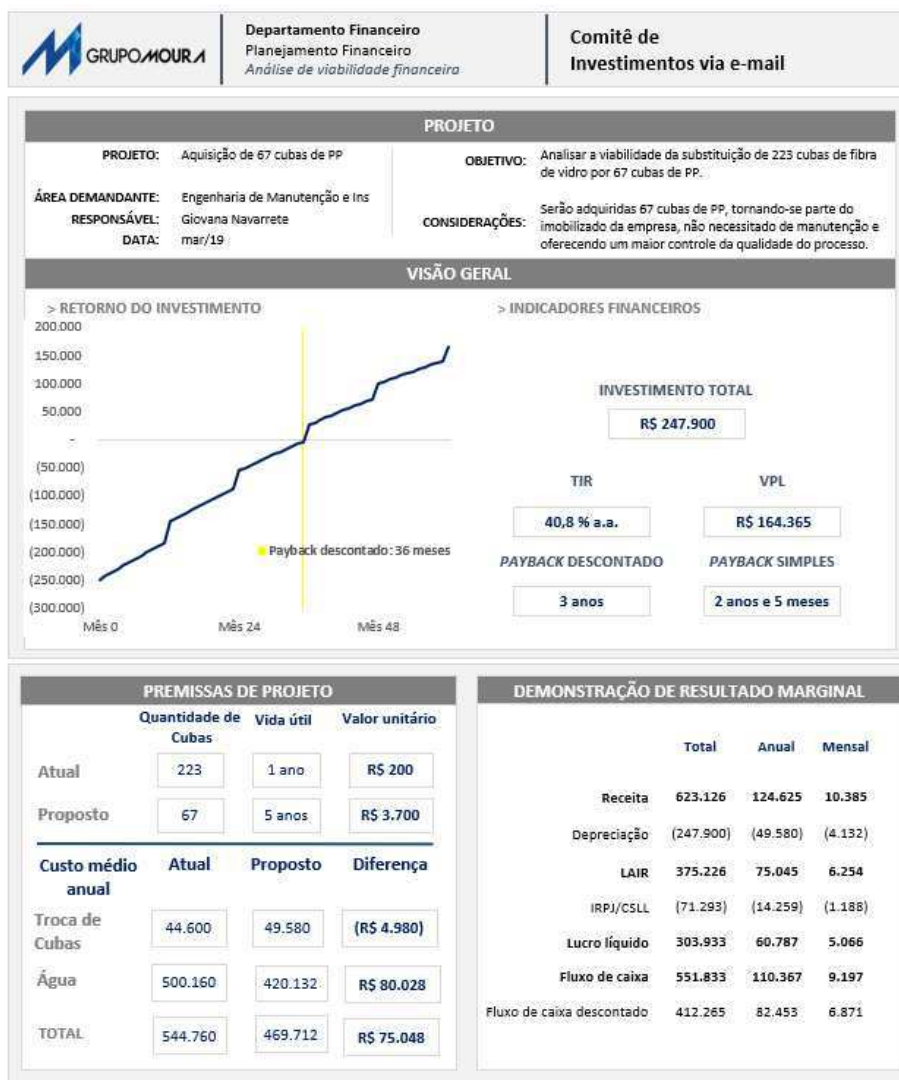


Figura 39 – Estudo de Viabilidade Aquisição de Cubas

2.10.4. ABERTURA DE INVESTIMENTOS

Durante o período de estágio, a aluna foi treinada para realizar todo o fluxo de abertura de investimentos para o setor de Engenharia de Manutenção e Instalações, assim como para setores produtivos. Este processo é de vital importância para que possam ser realizados projetos de melhoria, e investimentos na fábrica. Para abertura de um investimento é seguido o seguinte processo, demonstrado pelo fluxograma abaixo.

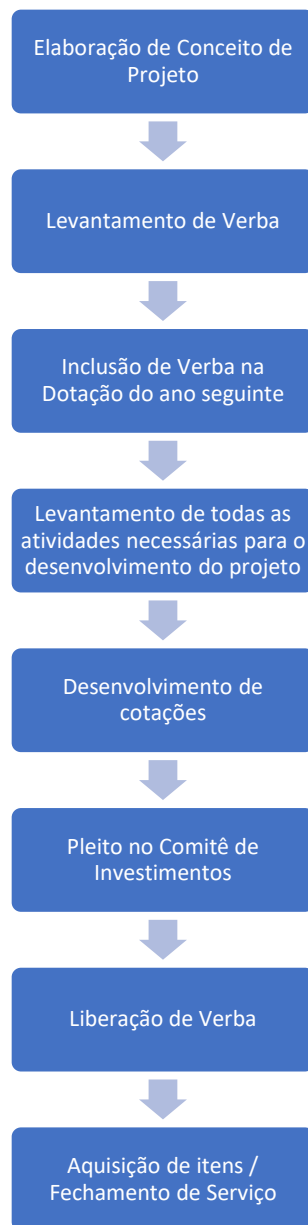


Figura 40 – Fluxo Abertura de Investimentos

Como pode ser visto pelo Fluxograma, todo conceito de projeto de investimento deve ser desenvolvido com pelo menos um ano de antecedência, desta forma possibilitando que no ano seguinte a ACMO possua a verba necessária para desenvolvimento deste.

Foi desenvolvido pela aluna os levantamentos de todas as atividades necessárias para o desenvolvimento de projetos de investimento, tanto para o ano de 2018, quanto para o ano de 2019. Uma das atividades necessárias para o Pleito no Comitê, é a elaboração do formulário de abertura de investimento, onde deverá ser descrito todos os

valores e quais categorias serão necessárias para o desenvolvimento deste projeto. Segue na Figura F, uma parte deste formulário, onde são mostradas as distribuições das categorias de investimento.

Distribuição das Ordens:	<u>Imobilizado</u>	Valor R.\$
	Construção Civil	<input type="text"/>
	Edificações	<input type="text"/>
	Instalações Elétricas	<input type="text"/>
	Instalações Hidráulica	<input type="text"/>
	Instalações Mecânicas	<input type="text"/>
	Instalações c/ Incêndio	<input type="text"/>
	Instalações Telefônicas	<input type="text"/>
	Maq/Equip. Nacional	<input type="text"/>
	Maq/Equip. Importado	<input type="text"/>
	Terrenos e Edifícios	<input type="text"/>
	Veículos	<input type="text"/>
	Móveis e Utensílios	<input type="text"/>
	Comput. E Periféricos	<input type="text"/>
	<u>Total Imobilizado</u>	<hr/> <hr/> <input type="text" value="-"/>
	<u>Intangível</u>	Valor R.\$
	Marcas e Patentes	<input type="text"/>
	Licença de Software	<input type="text"/>
	Desenvolvimento de Tecnologia	<input type="text"/>
	<u>Total Intangível</u>	<hr/> <hr/> <input type="text" value="-"/>
	<u>Não Imobilizado</u>	Valor R.\$
	Serviços de Pessoa Jurídica e Física	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 41 – Categorias de Distribuição de Investimentos

2.10.5. GERENCIAMENTO DE PERMISSÕES DE TRABALHO

A ACMO tem como procedimento padrão, antes da execução de qualquer trabalho que possa oferecer possível risco ao colaborador a abertura de uma Permissão de Trabalho (PT).

A Permissão de Trabalho consiste em realizar uma APR (Análise Preliminar de Risco) da atividade que irá ser executada, verificando principais pontos para desempenhar a atividade com segurança. Normalmente é realizado um check-list com os principais pontos de segurança que deve ser visto na atividade. A permissão de trabalho tem como base as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego e é uma ferramenta imprescindível para assegurar uma atividade segura.

Na ACMO somente os colaboradores do setor da Segurança do Trabalho e pessoas com treinamento em elaboração de Permissão de Trabalho (Engenharia de Manutenção e Instalações) podem realizar a abertura de PT.

Durante o período de estágio, a aluna ficou responsável pela elaboração diária das permissões de trabalho para todos os serviços contratados e gerenciados pelo setor EMI, sob a supervisão de seu gestor e de um técnico de segurança do setor SIMA (Segurança Industrial e Meio Ambiente).

A aluna gerenciava permissões de trabalho voltadas principalmente para trabalhos em altura, escavações e serviços em eletricidade. Os 3 exemplos de permissões de trabalho, assim como a capa inicial, podem ser vistos nos Anexos C, D e E.

3. CONCLUSÃO

O estágio realizado na Acumuladores Moura S/A foi de grande proveito para a minha formação profissional e pessoal. Durante os meses de duração, foram colocados em prática temas trabalhados em disciplinas teóricas curriculares do curso de Engenharia Elétrica, como também foram desenvolvidos conhecimento e experiência em outras áreas que são necessárias para o funcionamento de uma grande empresa.

De acordo com a aplicação dos conhecimentos desenvolvidos durante a formação na universidade, o estágio superou as expectativas da aluna. Isto porque, além do aprendizado prático esperado, a experiência na empresa trouxe consigo um aprendizado teórico. A grade curricular do curso se apresentou suficiente para o desenvolvimento das atividades desenvolvidas pela aluna. Uma das maiores dificuldades do estágio foi o envolvimento com áreas técnicas que requeriam conhecimentos não abordados durante a formação do curso. Como por exemplo, pode-se citar a gestão de projetos do âmbito de construção civil, assim como atividades voltadas para a segurança industrial.

A experiência durante o período do estágio, relações desenvolvidas com empresas estrangeiras, o grande contato com fornecedores especializados em serviços na área de elétrica, assim como todos os conselhos recebidos por profissionais mais experientes, deixaram marcas positivas na formação da aluna.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Moura, 2019. *Acumuladores Moura*. [Online]. Disponível em: www.moura.com.br. Acessado em Maio de 2019.

SAMANEZ, Carlos Patricio. *Engenharia Econômica*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

VALLE, A. SOARES, C.A. FINOCCHIO, J. SILVA, L. *Fundamentos do Gerenciamento de Projetos*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2010.

MTE. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 10. *Segurança em Instalações e serviço em Eletricidade*.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: *Instalações elétricas de baixa tensão*. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 209 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419: *Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas*. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. 77 p.


ANEXO A – LISTA DE MATERIAL MALHA DE ATERRAMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT. ESTIM.	UNID.
1	Abraçadeira de nylon 4,6x300mm natural T50R Hellermannnyton PCT 100und	100	und
2	Abraçadeira tipo D com cunha 1"	176	und
3	BEL - Caixa de Equipotencialização LOCAL, contendo barra de cobre de 9 Terminais de pressão para uso Interno e Externo 380x320x175xmm – pintura eletrostática , com flange inferior, vedação na porta.	42	und
4	BEP - Caixa de Equipotencialização PRINCIPAL, contendo barra de cobre de 9 Terminais de pressão para uso Interno e Externo 380x320x175xmm – pintura eletrostática , com flange inferior, vedação na porta.	2	und
5	bucha nylon M8	500	und
6	Parafuso sextavado rosca soberba 1/4x45	500	und
7	Cabo cobre flexível 750V verde 4mm ²	355	m
8	Cabo cobre flexível 750V verde 16mm ²	200	m
9	Cabo cobre flexível 750V verde 35mm ²	120	m
10	Cabo cobre flexível 750V verde 70mm ²	2210	m
11	Cabo cobre nú 7 fios 50mm ²	100	m
12	Caixa de inspeção tipo solo em PVC com 30cmx30cm	44	und
13	Eletroduto PVC 1" de 1m	44	und
14	Etiqueta auto adesiva com o nome e número do BEL ou BEP com símbolo de terra	46	und
15	Espuma expansiva de vedação - lata de 500ml	5	und
16	Grampo de Terra Duplo com Parafuso tipo "U" para 2 Condutores - GTDU-2C (Haste 3/4" e Cabo 50mm ²)	43	und
17	Haste em aço cobreada alta camada 3/4" x 3,00m	43	und
18	Parafuso cabeça de lentilha MAX AF.PCL 1/4x5/8	4000	und
19	Porca sextavada MAX AF.PS 1/4	4000	und
20	Arruela lisa MAX AF.AL 1/4	4000	und
21	Arruela de pressão MAX AF.AP 1/4	4000	und
22	Eletrocalha perfurada U MAX EPU 100x50 em chapa #22 pré zincada 3000mm	132	pç
23	Acoplamento em painel MAX E.ACO 100x50 em chapa #22 pré zincada	44	pç
24	Junção Integral MAX E.JI 100x50 em chapa #22 pré zincada	132	pç
25	Tampa aparafusável MAX ETA 100x50 em chapa #22 pré zincada	132	pç
26	Parafuso sextavado inox 1/4"x2" (aterramento de estruturas metálicas)	100	und
27	Porca sextavada inox 1/4" (aterramento de estruturas metálicas)	100	und
28	Arruela de pressão inox 1/4" (aterramento de estruturas metálicas)	100	und
29	Arruela lisa de inox 1/4" (aterramento de estruturas metálicas)	100	und
30	Prensa cabo de 16mm ²	100	und
31	Prensa cabo de 35mm ²	100	und
32	Prensa cabo de 50mm ²	43	und
33	Prensa cabo de 70mm ²	100	und
34	Tampa em ferro fundido articulada e reforçada para caixa de inspeção de 30cmx30cm	43	und
35	Terminal à Compressão para Condutores Flexíveis (um furo e barril longo) - 16mm ² INTELI	100	und
36	Terminal de Aperto ou Pressão - Série Simétrica - TA 16mm ²	100	und
37	Terminal de Aperto ou Pressão - Série Simétrica - TA 35mm ²	100	und
38	Terminal de Aperto ou Pressão - Série Simétrica - TA 50mm ²	100	und
39	Terminal de Aperto ou Pressão - Série Simétrica - TA 70mm ²	100	und
40	Terminal elétrico pré-isolado tipo OLHAL p/ cabo 4mm ² pct 100und	1	und
41	Terminal elétrico pré-isolado tipo PINO p/ cabo 4mm ² pct 100und	1	und


* Quantidades estimadas

** Executor deverá conferir no local quantitativo

ANEXO B – PLANO DE AÇÃO PRONTUÁRIO NR 10

		Cronograma de Acompanhamento do Plano de Ação	
Item	Ação	Como Fazer	Responsável
1	Realizar aquisição de novos instrumentos usados pelos eletricitistas	Realizar a compra e substituir os equipamentos antigos	Giovana Navarrete
2	Criar cronograma de treinamento dos eletricitistas em NR-10 básico, SEP e manutenção de subestações	Elaborar cronograma e anexar ao prontuário	Giovana Navarrete
3	Oficializar cronograma de troca de fardamento eletricitistas	Anexar ao prontuário	Giovana Navarrete
4	Incluir Giovana como responsável pelo prontuário	imprimir formulário e coletar assinaturas do colaborador e gerente	Giovana Navarrete
7	Atualizar formulário de autorização dos eletricitistas	imprimir, marcar campo AT e coletar assinatura dos mantenedores	Giovana Navarrete
8	Atualizar crachas de autorização dos eletricitistas	Confeccionar e entregar aos mantenedores	Giovana Navarrete
10	Atualizar laudo SPDA	Solicitar junto a engenharia ou contratar empresa	Giovana Navarrete
11	Atualizar lista de EPI e EPC	Preencher tabelas do item 11 do prontuário junto com a equipe do SIMA	Giovana Navarrete
12	Adequar o diagrama unifilar da UN08	Levantar um escopo de serviço e contratar empresa terceirizada	Giovana Navarrete
13	Criar cronograma de ensaio dos EPI's e EPC's	Contratar o serviço de ensaio e criar o cronograma	Giovana Navarrete

ANEXO C – PERMISSÃO DE TRABALHO

	PERMISSÃO DE TRABALHO - PT	Nº da PT:
Válida somente quando assinada por um profissional autorizado. Esta permissão deve ser emitida antes do início do trabalho especificado. Arquivar as permissões encerradas por 1 ano em ordem cronológica da unidade.		
LOCAL DO TRABALHO:		DATA:
INÍCIO ÀS: horas	VÁLIDA ATÉ ÀS:	horas
DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:		
REUNIÃO DE PRÉ DISCUSSÃO: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
RESPONSÁVEL PELA ÁREA (EMITENTE)		
NOME:	FUNÇÃO:	ASSINATURA:
RESPONSÁVEL PELO TRABALHO (SOLICITANTE)		
NOME:	FUNÇÃO:	ASSINATURA:
MARCAR NOS ESPAÇOS O TIPO DE SERVIÇO A SER REALIZADO		
<input type="checkbox"/>	01- Trabalho em altura	
<input type="checkbox"/>	02- Escavação, Fundação, Demolição e Desmonte de rocha	
<input type="checkbox"/>	03- Trabalhos a quente (soldagem, esmerilhamento e corte)	
<input type="checkbox"/>	04- Intervenção em máquinas e equipamentos não rotineiras	
<input type="checkbox"/>	05- Intervenções elétricas (em toda atividade elétrica)	
<input type="checkbox"/>	06- Troca do refratário	
<input type="checkbox"/>	07- Uso de guindastes e similares.	
<input type="checkbox"/>	08 - Espaço confinado e Locais de difícil acesso	
<input type="checkbox"/>	09 - Intervenção em equipamentos de segurança	
<input type="checkbox"/>	10 - Outros determinados pela segurança:	
RISCOS ENVOLVIDOS		
<input type="checkbox"/> Produtos Corrosivos	<input type="checkbox"/> Poeira	<input type="checkbox"/> Explosão
<input type="checkbox"/> Produtos Tóxicos	<input type="checkbox"/> Vapores e Gases	<input type="checkbox"/> Partes móveis
<input type="checkbox"/> Produtos Inflamáveis	<input type="checkbox"/> Descargas Elétricas (choque)	<input type="checkbox"/> Radiação não - ionizante
<input type="checkbox"/> Ruído	<input type="checkbox"/> Pressões atmosféricas	<input type="checkbox"/> Temperatura Elevada
<input type="checkbox"/> Queda de Altura	<input type="checkbox"/> Asfixia	<input type="checkbox"/> Biológico
<input type="checkbox"/> Ergonômico	<input type="checkbox"/> Vibrações	<input type="checkbox"/> Umidade
<input type="checkbox"/> Outros (especificar) :		
EQUIPAMENTOS OBRIGATÓRIOS (EPI da área mais os determinados pela Análise de Risco)		
<input type="checkbox"/> Máscara com filtro	<input type="checkbox"/> Corda de emergência	<input type="checkbox"/> Vara de manobra
<input type="checkbox"/> Máscara de solda com escurecimento automático	<input type="checkbox"/> Mangas de proteção	<input type="checkbox"/> Banqueta isolante
<input type="checkbox"/> Óculos de Segurança	<input type="checkbox"/> Macacão impermeável	<input type="checkbox"/> Calçado de segurança
<input type="checkbox"/> Óculos tipo maquiagem	<input type="checkbox"/> Protetor auricular	<input type="checkbox"/> Sacador de fusível
<input type="checkbox"/> Capacete	<input type="checkbox"/> Protetor facial	<input type="checkbox"/> Tapete isolante
<input type="checkbox"/> Luvas	<input type="checkbox"/> Peneira de raspa	<input type="checkbox"/> Avental
<input type="checkbox"/> Cinto de segurança tipo paraquedista com 02 talabartes.	<input type="checkbox"/> Interruptor de falha de circuito de aterramento.	
<input type="checkbox"/> Outros (especificar) :		
PREENCHIMENTO NECESSÁRIO PARA TROCA DE TURNO (NOVO EMITENTE)		
INÍCIO ÀS: horas	VALIDA ATÉ ÀS:	horas
RESPONSÁVEL PELA ÁREA (NOVO EMITENTE)		
NOME:	FUNÇÃO:	ASSINATURA:
ENCERRAMENTO : ____ / ____ / ____ as horas.		
RESPONSÁVEL PELA ÁREA (EMITENTE)		
NOME:	FUNÇÃO:	ASSINATURA:

ANEXO D – PERMISSÃO DE TRABALHO EM ALTURA

Nº da PT:			
01	ANÁLISE DE RISCO 01 - TRABALHOS EM ALTURA		
GERAL			SIM NÃO N/A
A área de trabalho está devidamente sinalizada e isolada?			
O serviço está sendo realizado no mínimo com duas pessoas?			
O funcionário foi autorizado pelo departamento médico a realizar o trabalho em altura na data de hoje?			
Existe meios para um possível resgate se necessário (exemplos: acesso da ambulância, acionamento da Brigada de Emergência Moura - BEM e etc) ?			
O cinto de segurança é do tipo para-queda com 2 talabartes?			
Se o trabalho for realizado acima de 05 metros o talabarte tem o absorvedor de queda?			
O cinto de segurança está em bom estado de conservação?			
O trabalho não esta sendo realizado sob chuva ou céu nublado?			
Foram tomadas medidas de forma a reduzir o tempo da suspensão inerte do trabalhador?			
Existe um sistema de comunicação?			
ANDAIMES			SIM NÃO N/A
O andaime foi montado conforme figura no verso desta AR?			
As madeiras estão isentas de nós, rachaduras e sem pinturas e partes metálicas estão sem corrosão ?			
O andaime foi fixado no mínimo em três pontos e sua estabilidade foi verificada?			
A distância entre a rede elétrica e o andaime é no mínimo de três metros?			
ESCADAS			SIM NÃO N/A
A escada está amarrada e encontra-se em base sólida?			
Foi verificada a estabilidade da escada?			
A escada tipo marinheiro possui gaiola de proteção, cabo de aço e cinto trava-queda?			
Foi verificado se a escada de mão está distante de redes e equipamentos elétricos desprotegidos?			
TELHADOS			SIM NÃO N/A
Foi instalada passarela de tábuas nos telhados ?			
Foi instalado cabo-guia?			
PTA (Plataforma para Trabalhos Aéreos) anexo IV NR18			SIM NÃO N/A
O equipamento apresenta algum vazamento de óleo?			
Todos os comandos da PTA foram verificados antes do início da atividade tais como: Controles de operação e de emergência; Dispositivos de segurança do equipamento; Sistemas de ar, hidráulico e de combustível; Painéis, cabos e chicotes elétricos; Pneus e rodas; Placas, sinais de aviso e de controle; Estabilizadores, eixos expansíveis e estrutura em geral?			
A distância entre a rede elétrica é no mínimo de três metros?			
A PTA está a uma distância segura de obstáculos, depressões, rampas, declives e outros fatores de risco?			
Existe alça de apoio interno para que o operador possa se segurar?			
Existe guarda-corpo? Obs:É proibido o uso de cordas, cabos, correntes ou qualquer outro material flexível em substituição ao guarda-corpo.			
Existe botão de parada de emergência no painel de comando da PTA?			
Existe dispositivo de emergência que possibilite baixar o trabalhador e a plataforma até o solo em caso de pane elétrica, hidráulica ou mecânica?			
Existe sistema sonoro automático de sinalização acionado durante a subida e a descida da PTA?			
Os cabos de alimentação são com dupla isolação?			
Os plugs e tomadas são blindados?			
Existe aterramento elétrico na PTA?			
Existe Dispositivo Diferencial Residual (DDR)?			
Esta sendo respeitado a capacidade máxima de peso da PTA?			
EPIs OBRIGATÓRIOS			
Cinto de segurança tipo paraquedista com 02 talabartes, sapato de segurança e todos os EPIs pertinente a área onde o serviço será realizado (ex.: UN04 necessita de máscara respiratória).			
RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS DE SEGURANÇA (QUANDO APLICÁVEL)			
OBSERVAÇÃO			
Em caso de situação de risco não identificada anteriormente, parar imediatamente a atividade e informar ao superior hierárquico para que as medidas de segurança sejam tomadas.			

ANEXO E – PERMISSÃO DE TRABALHO PARA INTERVENÇÕES ELÉTRICAS

Nº da PT:				
05	ANÁLISE DE RISCO 05 - INTERVENÇÕES ELÉTRICAS			
	GERAL	SIM	NÃO	N/A
	A área de trabalho está devidamente sinalizada e isolada?			
	O serviço está sendo realizado em dupla?			
	O circuito elétrico está desenergizado e sinalizado com etiquetas de segurança ?			
	Na impossibilidade da desenergização foram tomadas outras medidas, tais como: isolamento das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático para que o serviço possa ser realizado?			
	Foi checado <i>in loco</i> a inexistência de tensão no circuito ?			
	Foi verificado se existe partes vivas expostas de circuitos e equipamentos elétricos?			
	As estruturas e carcaças dos equipamentos elétricos estão aterradas?			
	Os executantes estão utilizando a roupa de eletricista (calça e camisa)?			
	É necessária a adoção de um sistema de aterramento temporário?			
	A iluminação do ambiente é suficiente para realização da atividade?			
	Foi retirada a umidade da área onde o serviço será realizado?			
	Foi avaliado a possibilidade de energia estática no equipamento?			
	Existe meios para um possível resgate se necessário (exemplos: acesso da ambulância, acionamento da Brigada de Emergência Moura - BEM e etc)?			
	Foi verificada a localização da chave/disjuntor que alimenta a instalação onde se vai trabalhar?			
	A rede elétrica do sistema de combate a incêndio ficará ativada?			
	Todas as válvulas e painéis estão fechados, bloqueados e etiquetados?			
	O equipamento está bloqueado para realizar manutenção?			
	O equipamento foi testado na tentativa de ligar?			
	Foi verificado a inexistência de adornos nos executantes da atividade (anel, relógio, pulseiras, brinco, cordão, piercing, dentre outros)?			
	A escada a ser utilizada é isolante?			
EPIs OBRIGATÓRIOS				
	Sapato de segurança para eletricista, luva para eletricista, óculos de segurança, capacete com jugular, protetor auditivo, protetor facial para arco elétrico com queixeira, roupa para eletricista (calça e camisa) e todos os EPIs pertinente a área onde o serviço será realizado (ex.: UN04 necessita de máscara respiratória).			
RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS DE SEGURANÇA (QUANDO APLICÁVEL)				
OBSERVAÇÃO				
	Em caso de situação de risco não identificada anteriormante, parar imediatamente a atividade e informar ao superior hierárquico para que as medidas de segurança sejam tomadas.			

Elaborado por: LG

Aprovado por: RL