



Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Engenharia Elétrica e Informática

Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

LAURA EDUARDA VIEIRA PEREIRA MARQUES

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
AMAZONAS – PRODUTOS PARA CALÇADOS LTDA.**

Campina Grande, Paraíba.
Dezembro de 2014

LAURA EDUARDA VIEIRA PEREIRA MARQUES

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
AMAZONAS – PRODUTOS PARA CALÇADOS LTDA.

*Relatório de Estágio
Supervisionado 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: Sistemas Elétricos

Orientador: Prof. George Rossany Soares de Lira, D. Sc.

Campina Grande, Paraíba
Dezembro de 2014

LAURA EDUARDA VIEIRA PEREIRA MARQUES

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
AMAZONAS – PRODUTOS PARA CALÇADOS LTDA.

*Relatório de Estágio
Supervisionado 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: Sistemas Elétricos

Aprovado em / /

Professor Avaliador

Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor George Rossany Soares de Lira, D. Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador/ UFCG

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS por toda a serenidade e calma dadas nas horas de dificuldade.

Aos meus pais, José Marques, que mesmo com suas atribuições e cansaço sempre se dispôs a me ajudar; e Jozinete Vieira por me apoiar em todos os momentos, incentivando-me a sempre buscar o conhecimento e realizar as tarefas com competência.

Aos meus irmãos, José Neto e Maria Helena, por estarem comigo neste momento de conclusão de curso.

Ao Professor George Lira, pela contribuição no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos, Andreza Andrade, Aquiles Dantas, Érica Mangueira, Jordane Gonçalves, Leandro Duarte, Mikhail Barros, Nelson Carlos, Ramon Dias, Suzanne Andrade e Yoge Sarmento, por serem presentes mesmo distantes.

À Stefano Basset, pelo esclarecimento de minhas dúvidas; por toda compreensão, paciência e amor para comigo nas horas em que estive mais atarefada.

Agradeço ao Hamílcar, Ivanildo Gualberto, Eliseu Villanova e Glaydson Henriques pela oportunidade concedida e pela confiança depositada em mim.

Ao engenheiro Ernesto Rezende pelos treinamentos que realizou e por esclarecer todos os questionamentos que fiz.

Ao engenheiro José de Carvalho pela confiança em me repassar tarefas, por apresentar-me um horizonte de trabalho dinâmico e em equipe.

À equipe da manutenção, Antônio Melo, Carlos Beja, Edson, Fabson, Gilmar Félix, José Cleido, Luciano, Paulo Cassiano, Vandilmar e Vinícius, pela paciência, disponibilidade em me repassar conhecimentos práticos, elétricos e mecânicos, além de cooperarem comigo para realização de atividades designadas a mim.

Enfim, à toda família Amazonas pela amizade e gentileza para comigo.

A Deus, toda honra e toda glória.

RESUMO

O presente relatório descreve as atividades do Estágio Supervisionado, realizado de 4 de Agosto a 4 de Novembro de 2014, na empresa Amazonas Produtos para Calçados LTDA., onde a estagiária teve oportunidade de participar de treinamentos, os quais objetivavam a utilização de novas ferramentas, softwares e equipamentos, disponíveis no mercado e adquiridas pela empresa; atuar no setor de projetos, tal como, realizar projetos elétricos *as built*, sugerindo melhorias das instalações elétricas; realizar relatório termográfico para coordenação das atividades de manutenção corretiva, elaborar documentos e atuar no setor de manutenção, como o acompanhamento e realização de diversos tipos de reparos. Além das atividades no campo da elétrica, a estagiária teve oportunidade de lidar com atividades referentes à mecânica, tais como: coletar dados para levantamento de materiais mecânicos que a empresa necessitava e elaborar uma inspeção de rota para os técnicos.

Palavras-chave: Estágio, Projeto, Amazonas, Manutenção

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Teste de continuidade em motores.	15
Figura 2. Teste de continuidade em freio.	16
Figura 3. Elementos responsáveis pela frenagem do motor.	17
Figura 4. (a) Organização dos motores no DMU. (b) Placa confeccionada.	17
Figura 5. Medição de capacitância.	18
Figura 6. Banco de capacitores para o reciclado.	19
Figura 7. Instalação de um banco de capacitores em um painel.	20
Figura 8. Esquema elétrico da ligação de uma lâmpada fluorescente. Fonte: http://www.intral.com.br/produtos/detalhes/127	22
Figura 9. (a) Placas de acrílico. (b) Painel elétrico revitalizado.	23
Figura 10. Controladores de temperatura.	24
Figura 11. Resistências da injetora.	24
Figura 12. Teste de funcionamento da resistência após substituição.	25
Figura 13. Comando elétrico do triturador.	25
Figura 14. Tratamento de uma foto de um painel de alimentação no <i>software</i> Smartview.	27
Figura 15. Tratamento de uma foto do mesmo painel no <i>software</i> Smartview.	28
Figura 16. Tabela da capacidade de condução de corrente, em ampéres, para os métodos de referência E, F e G. Fonte: http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/normas%20e%20relat%F3rios/NRs/nbr_5410.pdf	30
Figura 17. Comando elétrico da prensa térmica.	31
Figura 18. Prensa em funcionamento.	31
Figura 19. Prensa teste – esquema do comando elétrico.	32
Figura 20. Prensa teste - esquema elétrico de potência.	33
Figura 21. Linha de código da prensa 4.	34
Figura 22. Esquemático da conexão refeita no balancim.	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados coletados do transformador de 300 kVA.....	21
Tabela 2. Carga instalada no galpão do reciclado.	26

SUMÁRIO

Lista de Ilustrações	7
Lista de Tabelas	8
1 Introdução	11
2 A Empresa	12
3 O Estágio	13
3.1 Atividades Realizadas	13
3.1.1 Levantamento de Materiais Elétricos e Mecânicos	14
3.1.2 Realização de Testes de Continuidade em Motores	14
3.1.3 Realização de Testes de Continuidade em Freio Motor	15
3.1.4 Confecção de placas para os motores e alocação no DMU.....	17
3.1.5 Medição de Corrente nas fases dos bancos de capacitores das máquinas e catalogação em arquivo digital.....	18
3.1.6 Preparação e substituição do banco de capacitores do painel do reciclado.....	19
3.1.7 Verificação do estado de saturação do transformador de 300KVA	20
3.1.8 Preparação de luminárias fluorescentes.....	22
3.1.9 Confecção de placas para identificação nos painéis elétricos do setor da modelação e das prensas	23
3.1.10 Identificação e resolução de problema em uma injetora	23
3.1.11 Inversão de fases em um triturador	25
3.1.12 Ajuste dos controladores de temperatura das prensas	26
3.1.13 Levantamento da carga consumida pelo reciclado	26
3.1.14 Termografia elétrica e relatório	27
3.1.15 Realização e acompanhamento de atividades de manutenção corretiva	28
3.1.15.1 Dimensionamento de cabos elétricos	28
3.1.16 Montagem do comando elétrico de uma prensa térmica	30
3.1.17 Confecção do comando elétrico da prensa térmica no E-Plan	32

3.1.18	Elaboração do diagrama unifilar da fábrica.....	33
3.1.19	Ajuste do CLP da prensa 4	33
3.1.20	Conserto de balancim	34
3.1.21	Acompanhamento diário do consumo energético	35
3.1.22	Ajuste do relé de proteção PEXTRON 7104.....	35
3.1.23	Elaboração do planejamento de atividades elétricas para os sábados	36
3.1.24	Inspeção de rota dos mecânicos.....	36
3.2	Treinamentos	37
3.2.1	<i>Software</i> E-PLAN.....	37
3.2.2	Câmera Termográfica FLUKE e <i>software</i> SMARTVIEW	37
3.2.3	Programação de CLP's via <i>software</i> CCW	38
4	Conclusão	39
	Referências	40
	Apêndice.....	41
	Apêndice 1 – Levantamento de materiais elétricos e mecânicos	42
	Apêndice 2 – Catalogação Das modificações nos Bancos de Capacitores das Máquinas.....	43
	Apêndice 3 – Páginas do relatório de inspeção referente à Figura 12.....	44
	Apêndice 4 – Páginas do relatório de inspeção referente à Figura 13.....	46
	Apêndice 5 – Diagramas unifilares da unidade Paraibor	48
	Apêndice 6 – Planejamento das atividades elétricas de sábado	54
	Apêndice 7 – Inspeção de rota.....	55
	Anexo	56
	Anexo 1 – Planilha de acompanhamento diário do consumo de energia elétrica	57

1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Estágio Supervisionado compõe a Grade Curricular do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, sendo obrigatória, possui objetivo de proporcionar ao aluno a oportunidade de realizar atividades em empresas, lidando com problemas reais de engenharia e assim, preparando-o para o mercado de trabalho. As cargas horárias mínima e máxima requeridas são de 180 e 360 horas, respectivamente.

O presente relatório tem por objetivo descrever as atividades do Estágio Supervisionado, realizado de 4 de Agosto a 4 de Novembro de 2014, na empresa Amazonas Produtos para Calçados LTDA., situada na BR 101, km 3, Distrito Industrial, João Pessoa – Paraíba.

As atividades desenvolvidas ao longo do estágio, em síntese, foram: treinamentos, objetivando a utilização de novas ferramentas disponíveis no mercado e adquiridas pela empresa; atuação no setor de projetos, tal como a realização de projetos elétricos *as built*, com sugestões de melhorias para redução dos quadros e melhor alocação; realização de relatório termográfico para coordenação das atividades de manutenção corretiva, elaboração de documentos; e no setor de manutenção, como acompanhamento e realização de diversos tipos de reparos. Outras diversas atividades serão explanadas no decorrer do relatório.

Além das atividades no campo da elétrica, a estagiária teve oportunidade de lidar com atividades referentes à mecânica, tais como: coletar dados para levantamento de materiais mecânicos que a empresa necessitava e elaboração da inspeção de rota para os técnicos.

2 A EMPRESA

O Grupo Amazonas surgiu em 1947, na cidade de Franca, São Paulo, e voltado para o futuro, tornou-se o mais importante fornecedor de componentes para calçados do país, inovando e aperfeiçoando cada vez mais seu produto, haja vista que, os saltos Amazonas eram mais econômicos, duráveis e fáceis de serem encontrados no mercado.

A "Manufatureira de Borrachas Amazonas" surgiu quando dois grandes empreendedores da cidade, Sr. Thomaz Licursi e Sr. Paulino Pucci, tiveram a felicidade de conhecer os saltos de borracha, inventados nos Estados Unidos, e que chegavam às indústrias calçadistas para agregar mais valor aos produtos. Logo, a novidade deu espaço a outros materiais, como solados e mangueiras de jardins.

Na década de 60, em ritmo de crescimento constante, o Grupo Amazonas, na época conhecido como Pucci S/A, deu outro grande passo: iniciou outro segmento de fabricação - a cola do tipo benzina (PLAUVIC) e para alcançar a qualidade que é reconhecida no mundo todo, foi necessário criar, experimentar, testar e até mesmo brincar com as simulações químicas que originaram uma amostra perfeita de colagem.

Com oito unidades no Brasil (Franca, Jaú, Birigui e São Paulo/SP, Novo Hamburgo/RS, João Pessoa/PB, Jequié/BA, Nova Serrana/MG) e duas no exterior, em Montevideu, no Uruguai, e em Buenos Aires, na Argentina, o crescimento é uma marca deste Grupo.

Atualmente, pioneira na produção de componentes sintéticos para calçados, é uma das mais importantes no fornecimento de compostos, placas, solados, saltos e adesivos. É o maior fabricante de componentes da indústria calçadista da América Latina, e um dos maiores no âmbito mundial.

Com o passar do tempo, surgiu a necessidade de acompanhar o desenvolvimento e o crescimento do mercado em diversas áreas. Assim, a Amazonas ampliou sua gama de produtos e passou a atender diversos outros segmentos, como moveleiro, gráfico, automotivo, aeronáutico, construção civil, artesanato, serigráfico, transporte, embalagens, colchões, pisos e revestimentos.

Além disso, a empresa ainda atua na fabricação de sandálias, atendendo o mercado de moda e estilo através da Amazonas Private Label e Amazonas Brands, que trabalha com importantes marcas, inclusive a Amazonas Sandals.

3 O ESTÁGIO

O Estágio Supervisionado foi realizado nos setores de Projeto e Manutenção da Empresa Amazonas - Produtos para Calçados (unidade Paraibor), durante o período de 04 de Agosto a 04 de Novembro de 2014, sendo totalizada uma carga horária de 300 horas.

As atividades foram realizadas sob a supervisão dos técnicos eletricitas: Gilmar Félix e Paulo Cassiano; e dos Engenheiros: Eliseu Villanova, Ernesto Rezende e José de Carvalho.

3.1 ATIVIDADES REALIZADAS

- Levantamento de materiais elétricos e mecânicos para o supervisor;
- Catalogação e realização de testes de continuidade em todos os motores do almoxarifado;
- Realização de teste de continuidade em freio motor;
- Confeção de placas para os motores e alocação destes no DMU;
- Medição da corrente nas fases dos bancos de capacitores das máquinas e catalogação destas em arquivo digital;
- Preparação e substituição do banco de capacitores do painel do reciclado;
- Verificação do estado de saturação do transformador de 300KVA;
- Preparação de luminárias fluorescentes;
- Confeção de placas para identificação nos painéis elétricos do setor da modelação e das prensas;
- Identificação e resolução de problema em uma injetora (substituição de resistência);
- Inversão de fases em um triturador;
- Ajuste dos controladores de temperatura das prensas;
- Levantamento da carga consumida pelo reciclado;

- Realização da termografia elétrica e confecção do relatório da termografia, indicando quais os procedimentos que devem ser realizados para correção de determinado problema;
- Realização e acompanhamento das atividades de manutenção corretiva indicadas no relatório de termografia;
- Montagem do comando elétrico de uma prensa térmica;
- Confecção do diagrama elétrico da prensa térmica no E-PLAN;
- Elaboração do diagrama unifilar da fábrica;
- Ajuste do CLP da prensa 4 para realização de degasagem;
- Conserto de balancim;
- Acompanhamento diário do consumo de energia elétrica;
- Ajuste do relé de proteção, PEXTRON 7104;
- Elaboração do planejamento de atividades elétricas para dois sábados;
- Elaboração, juntamente com o supervisor, da inspeção de rota dos mecânicos.

3.1.1 LEVANTAMENTO DE MATERIAIS ELÉTRICOS E MECÂNICOS

Após a primeira semana de ambientação com os setores da empresa, como primeira atividade foram solicitados levantamentos de materiais elétricos e mecânicos pelo supervisor de manutenção. Esta atividade foi realizada inúmeras vezes ao decorrer do período de estágio.

Como exemplo, apresenta-se um levantamento no Apêndice 1.

3.1.2 REALIZAÇÃO DE TESTES DE CONTINUIDADE EM MOTORES

No intuito de realocar os motores reservas do almoxarifado para o galpão do DMU, foi solicitado que todos estes equipamentos fossem testados para saber quais estavam bons ou queimados e assim, separá-los.

Para realizar tal atividade, transportaram-se os motores para a oficina, onde se encontrava uma bancada constituída de uma tomada em série com uma lâmpada e então se deu início a seqüência de testes de continuidade.

Cada teste consistia em se conectar uma extensão à tomada em série com a lâmpada e conectar um fio da outra extremidade da tomada ao terminal inicial da bobina e outro ao terminal final da bobina. Do mesmo modo, aplicou-se este teste à estrutura do motor para verificar as condições de isolamento, porém agora encostando os fios na própria carcaça do motor.

O esquemático das conexões realizadas é apresentado na Figura 1.

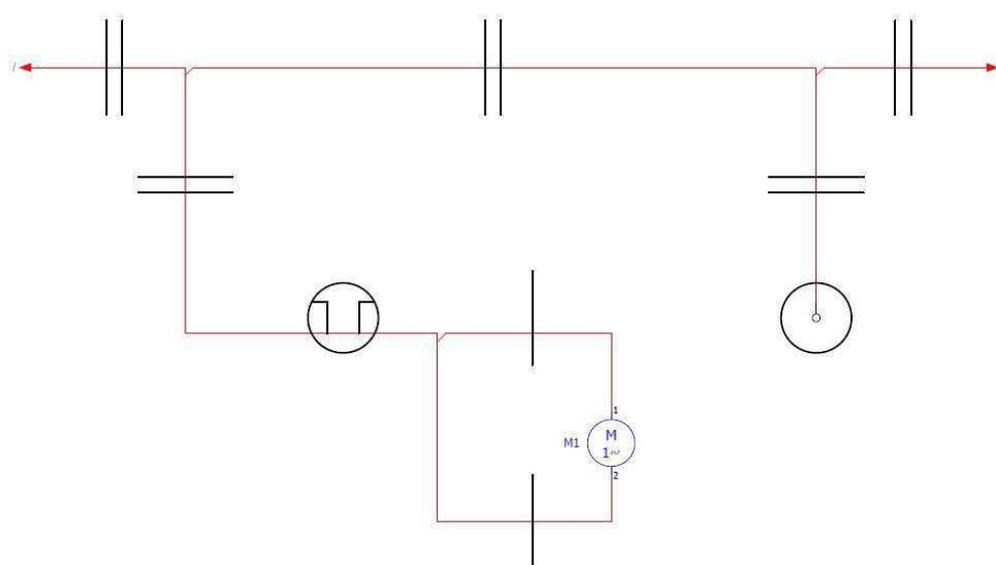


Figura 1. Teste de continuidade em motores.

Onde:

 : tomada;

 : lâmpada.

3.1.3 REALIZAÇÃO DE TESTES DE CONTINUIDADE EM FREIO MOTOR

De forma semelhante ao tópico 3.1.2, para verificar o funcionamento do freio do motor, alimentou-se a ponte retificadora com uma tensão de 220V, tal como

apresentado na Figura 2, obtendo, assim, uma tensão retificada na saída da ponte, magnetizando, assim, a bobina do freio que, por sua vez, liberava o disco de freio. Ao observar o isto, chegou-se à conclusão de que o freio estava com um bom funcionamento. Os elementos responsáveis pela frenagem do motor são mostrados na Figura 3.

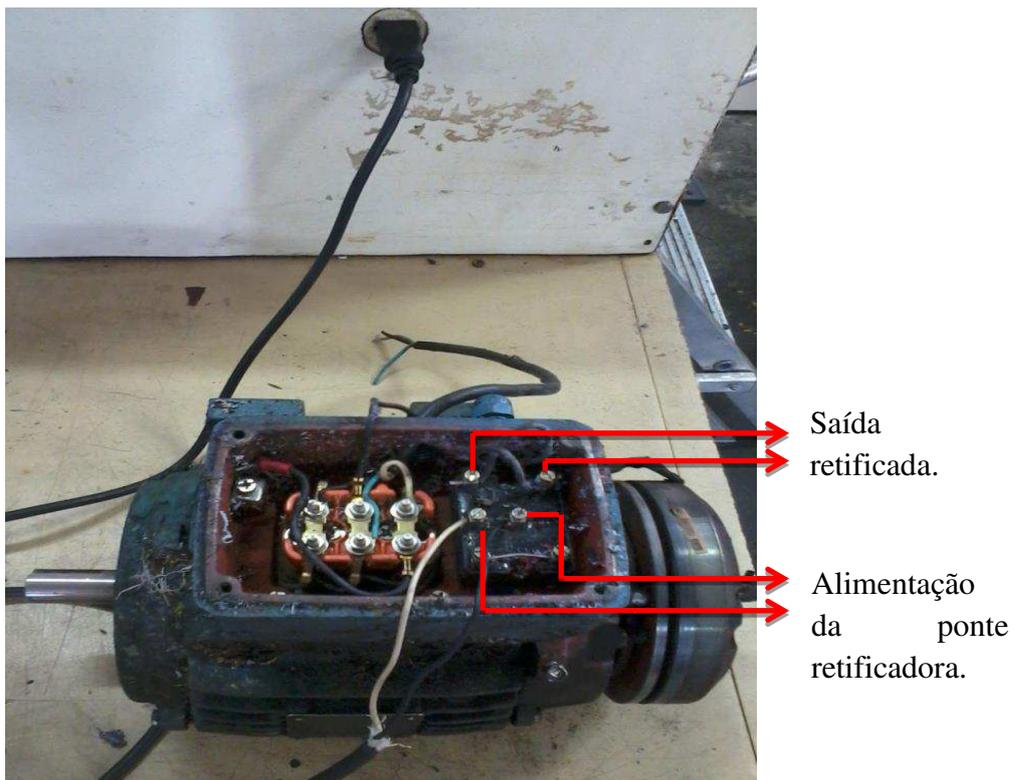


Figura 2. Teste de continuidade em freio.

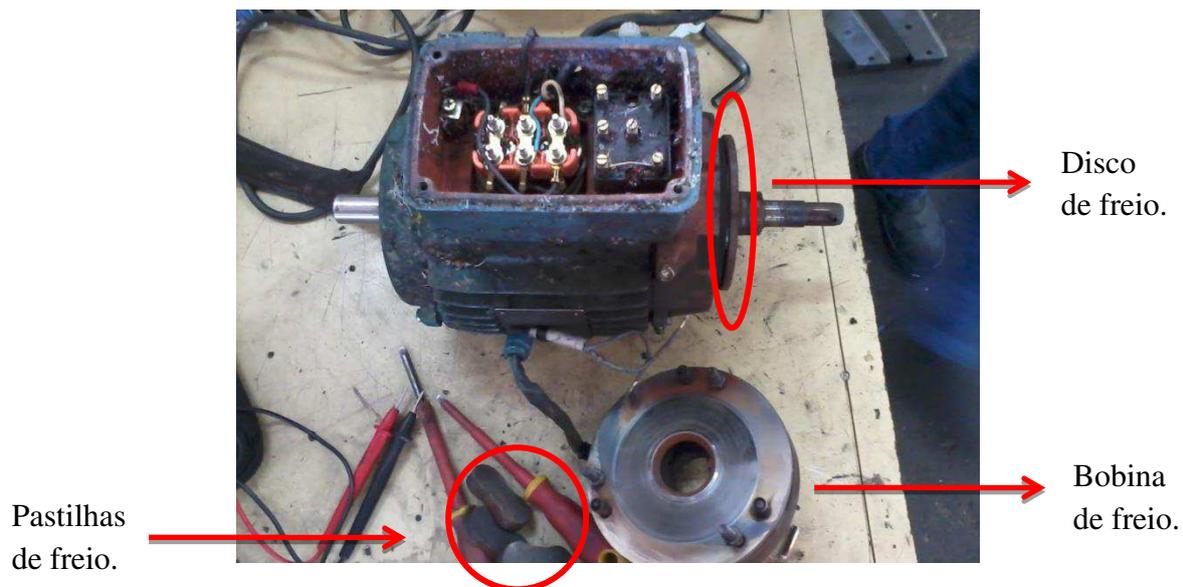


Figura 3. Elementos responsáveis pela frenagem do motor.

3.1.4 CONFECÇÃO DE PLACAS PARA OS MOTORES E ALOCAÇÃO NO DMU.

Após os testes de continuidade nas bobinas e na carcaça do motor, foram confeccionadas placas de acordo com as próprias placas do motor, a fim de evitar o desgaste temporal. Tal organização e placas são apresentadas na Figura 4 (a) e (b) respectivamente.



Figura 4. (a) Organização dos motores no DMU. (b) Placa confeccionada.

3.1.5 MEDIÇÃO DE CORRENTE NAS FASES DOS BANCOS DE CAPACITORES DAS MÁQUINAS E CATALOGAÇÃO EM ARQUIVO DIGITAL

Com o propósito de corrigir o fator de potência da empresa, solicitou-se a substituição dos bancos de capacitores em algumas máquinas. Como método de aprendizagem e treinamento, a estagiária acompanhou o técnico eletricista, medindo e anotando as correntes nas fases dos bancos. Ao observar que alguns destes não estavam em boas condições de funcionamento, estes eram retirados.

Então, novos capacitores foram solicitados ao almoxarifado e mensurava-se sua capacitância, com auxílio de um capacitímetro digital, tal como apresentado na Figura 5. Caso estivessem aptos ao uso, o técnico faria a devida substituição.

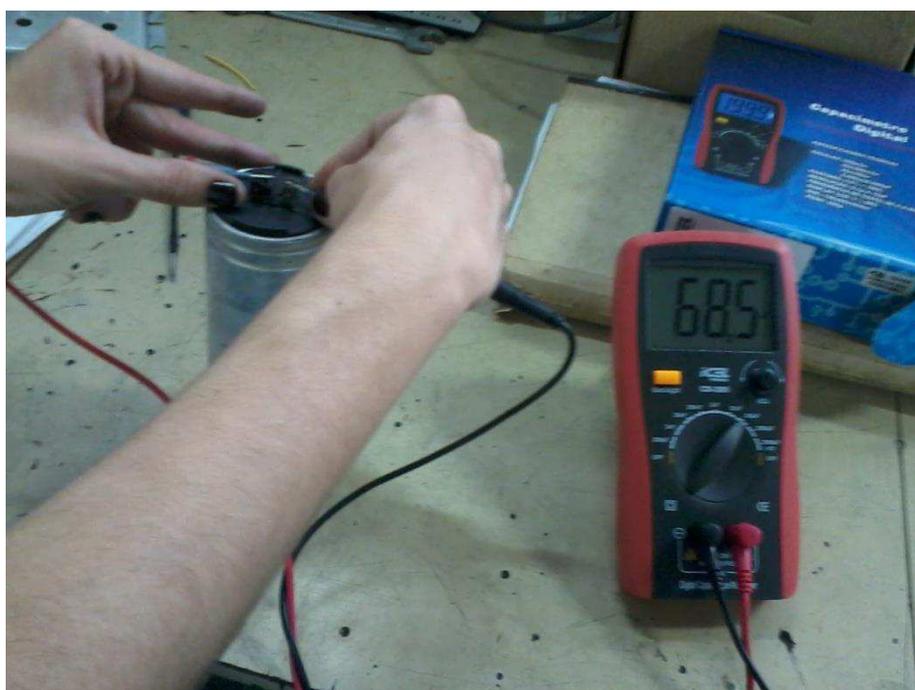


Figura 5. Medição de capacitância.

Por fim, depois de todo o processo de renovação e instalação, também, anotaram-se as correntes nas fases de cada banco em uma tabela, como a do Apêndice 1.

3.1.6 PREPARAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DO BANCO DE CAPACITORES DO PAINEL DO RECICLADO

Após observação de como o processo de substituição era realizado, procedeu-se da seguinte forma para realização desta atividade:

- Mensurou-se a capacitância de capacitores do almoxarifado, analogamente ao item 3.1.5;
- Montou-se um novo banco, conectando os capacitores em paralelo, tal como apresentado na Figura 6;



Figura 6. Banco de capacitores para o reciclado.

- Por fim, efetuou-se a devida alocação no painel, com apresentado na Figura 7.



Figura 7. Instalação de um banco de capacitores em um painel.

3.1.7 VERIFICAÇÃO DO ESTADO DE SATURAÇÃO DO TRANSFORMADOR DE 300KVA

Outra atividade solicitada à estagiária foi a medição de corrente efetuada nas fases do transformador de 300 KVA.

Para realização de tal análise, coletaram-se, inicialmente, os dados de placa necessários:

Tensões nominais: $13.8kV/380V/220V$

Tensão nominal: $220V_{3\phi}$

Potência nominal: $300kVA$

Então, mensurou-se a corrente nas fases do transformador, as quais eram constituídas por quatro condutores.

Medições efetuadas:

Tabela 1. Dados coletados do transformador de 300 kVA.

Fases	Condutor 1	Condutor 2	Condutor 3	Condutor 4	Corrente total por fase
Verde	220A	40A	15A	23.8A	298.8A
Amarela	182A	35A	13A	22A	252A
Vermelha	145A	12.9A	50A	6.8A	214.7A

De posse destes dados, procedeu-se com o cálculo do valor teórico da corrente de linha do lado primário:

$$|S_L| = \sqrt{3} |V_L| |I_L| \quad (1)$$

Onde:

S_L : potência aparente;

V_L : tensão de linha;

I_L : corrente de linha.

Substituindo os valores de placa na equação (1), obteve-se:

$$300000 = \sqrt{3} * 13800 * I_L$$

$$I_{L1} = 12.551A$$

Sendo a relação de espiras dada por:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_{L1}}{v_{L2}} \quad (2)$$

Onde:

n_1 : quantidade de espiras no primário;

n_2 : quantidade de espiras no secundário;

v_{L1} : tensão de linha no primário;

v_{L2} : tensão de linha no secundário.

Obteve-se:

$$\frac{n_1}{n_2} = 62.727A$$

Sabendo que a configuração do transformador em análise é delta estrela, a corrente no secundário do transformador é:

$$I_{L_2} = I_{\phi} = \frac{n_1}{n_2} * \frac{I_{L_1}}{\sqrt{3}} = 454.55A$$

Onde:

I_{L_2} : corrente de fase no primário;

I_{L_1} : corrente de fase no secundário;

Finalmente, comparando a corrente de fase teórica é maior que as correntes de fase reais, concluiu-se que o transformador não estava operando em regime de sobrecarga.

3.1.8 PREPARAÇÃO DE LUMINÁRIAS FLUORESCENTES

De acordo, com o esquema elétrico apresentado na Figura 8, foram preparadas luminárias fluorescentes para devida substituição. Esta atividade foi realizada por diversas vezes durante o estágio.

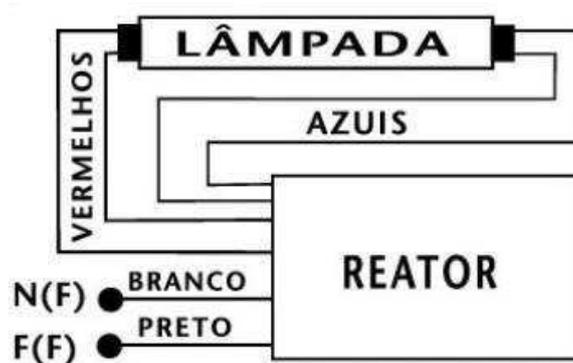


Figura 8. Esquema elétrico da ligação de uma lâmpada fluorescente. Fonte: <http://www.intral.com.br/produtos/detalhes/127>.

3.1.9 CONFECÇÃO DE PLACAS PARA IDENTIFICAÇÃO NOS PAINÉIS ELÉTRICOS DO SETOR DA MODELAÇÃO E DAS PRENSAS

Como medida de revitalização dos painéis elétricos, foram confeccionadas placas de acrílico para os comandos de cada máquina, tais como na Figura 9.



Figura 9. (a) Placas de acrílico. (b) Painel elétrico revitalizado.

3.1.10 IDENTIFICAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMA EM UMA INJETORA

Ao observar que uma injetora continha um controlador de temperatura que diferia significativamente dos outros dois, identificou-se que o problema seria referente à zona inerente a este controlador. Cada zona é constituída por duas resistências, alocadas no canhão de injeção do material.



Figura 10. Controladores de temperatura.

Como o problema era na zona 3, testou-se as duas resistências, friccionando o material de PVC sobre as superfícies quentes dos elementos; aquela que não provocasse o derretimento do material era a que estava defeituosa. Tal resistência é apresentada na Figura 11.



Figura 11. Resistências da injetora.

Procedeu-se, então, de maneira a retirar a resistência identificada e colocando outra em sua posição, preservando o mesmo tipo de conexão, em série, para que

permanecessem com temperaturas iguais, visto que a corrente elétrica é diretamente proporcional à temperatura. Esta substituição é apresentada na Figura 12.



Figura 12. Teste de funcionamento da resistência após substituição.

3.1.11 INVERSÃO DE FASES EM UM TRITURADOR

Para o funcionamento de um triturador, solicitou-se à estagiária que corrigisse este problema. Como a máquina estava girando em um sentido oposto ao normal, a correção procedeu-se de maneira simples: trocou-se, apenas, duas das fases, como indicado na Figura 13.



Fases
troçadas.

Figura 13. Comando elétrico do triturador.

3.1.12 AJUSTE DOS CONTROLADORES DE TEMPERATURA DAS PRENSAS

Como solicitado pelo supervisor da área das prensas e injetoras, foi solicitado que os quatro controladores demonstrassem uma menor variação de temperatura, haja vista que os mostradores são conectados aos platoes através de termopares (sensores de temperatura).

3.1.13 LEVANTAMENTO DA CARGA CONSUMIDA PELO RECICLADO

Inicialmente, coletaram-se os dados de potência de cada equipamento, anotando-os e posteriormente convertendo-os para kW. Somaram-se, assim, todas as cargas e obteve-se a potência total. Estes dados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Carga instalada no galpão do reciclado.

Unidades	Equipamento	Potência por equipamento	Potência (kW)
1	Cilindro	60cv	44,13
2	Cilindros	100cv	147,1
2	Trituradores	40cv	58,84
2	Trituradores	5cv	7,35
72	Lâmpadas	40W	2,88
Potência Total			260,3

Sabendo que este galpão funciona das 6:00 às 16:00, com intervalo de almoço (sem funcionamento) de uma hora, ou seja, apresenta um funcionamento de nove horas diárias, o consumo deste setor é:

$$\text{Consumo} = 260,3\text{kW} * 9\text{hrs} \quad (3)$$

$$\text{Consumo} = 2342,7\text{kWh}/\text{dia}$$

3.1.14 TERMOGRAFIA ELÉTRICA E RELATÓRIO

Após receber treinamento, foi solicitado à estagiária, inicialmente, a inspeção termográfica elétrica da fábrica, na qual foram verificadas e registradas, através de fotos em infravermelho, as temperaturas de quadros de distribuição, painéis de alimentação e subestação. Esta atividade foi realizada com o auxílio da câmera termográfica Fluke, modelo Ti110, versão DSP 1.0.46.

A partir de então, foi solicitado a confecção de um relatório, utilizando o próprio *software* da câmera, o Smartview 3.3, com todas as imagens de infravermelho, as de luz visível e sugestões de medidas corretivas, a serem executadas para resolução dos problemas.

Como exemplo, nas Figuras 14 e 15, são apresentadas imagens do tratamento das fotos do Painel de Acionamento do Cilindro M4 (tipo COPÉ R3AD, número 3246, 1175rpm 150cv, 1977, série 06/01, patrimônio PARAIBOR 004103, RE 107) da Linha GK-50, no *software* Smartview.

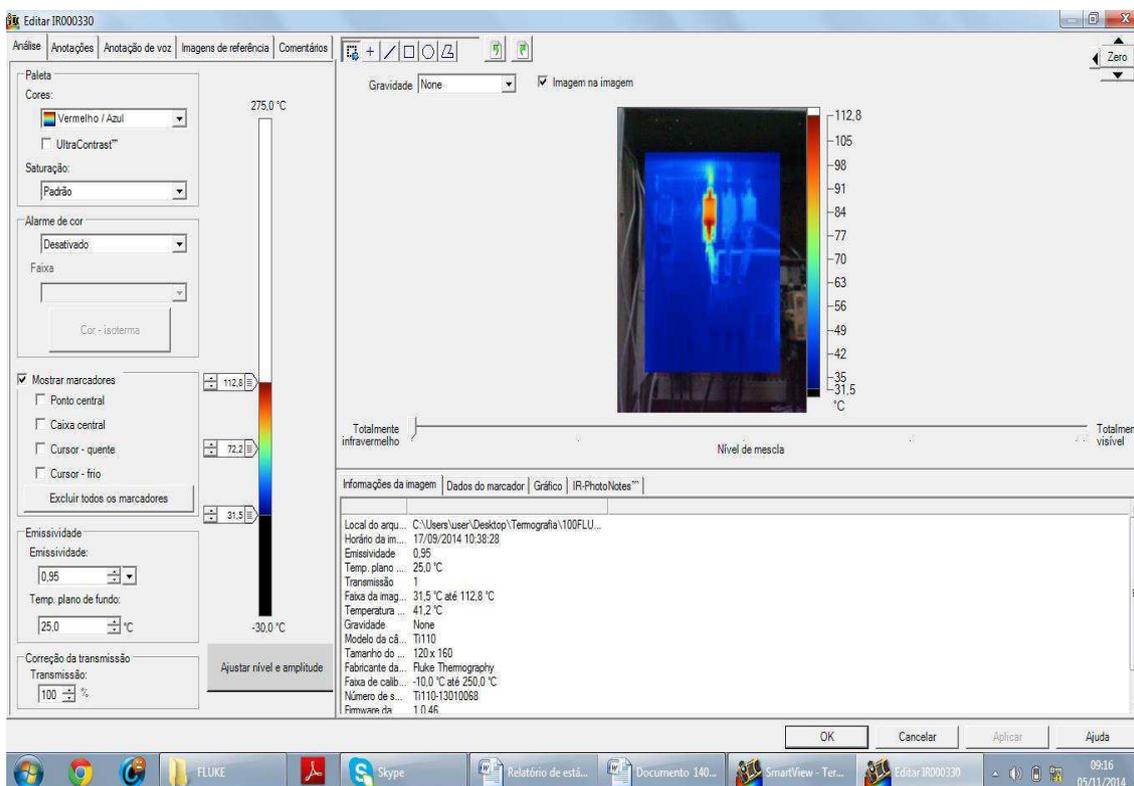


Figura 14. Tratamento de uma foto de um painel de alimentação no *software* Smartview.

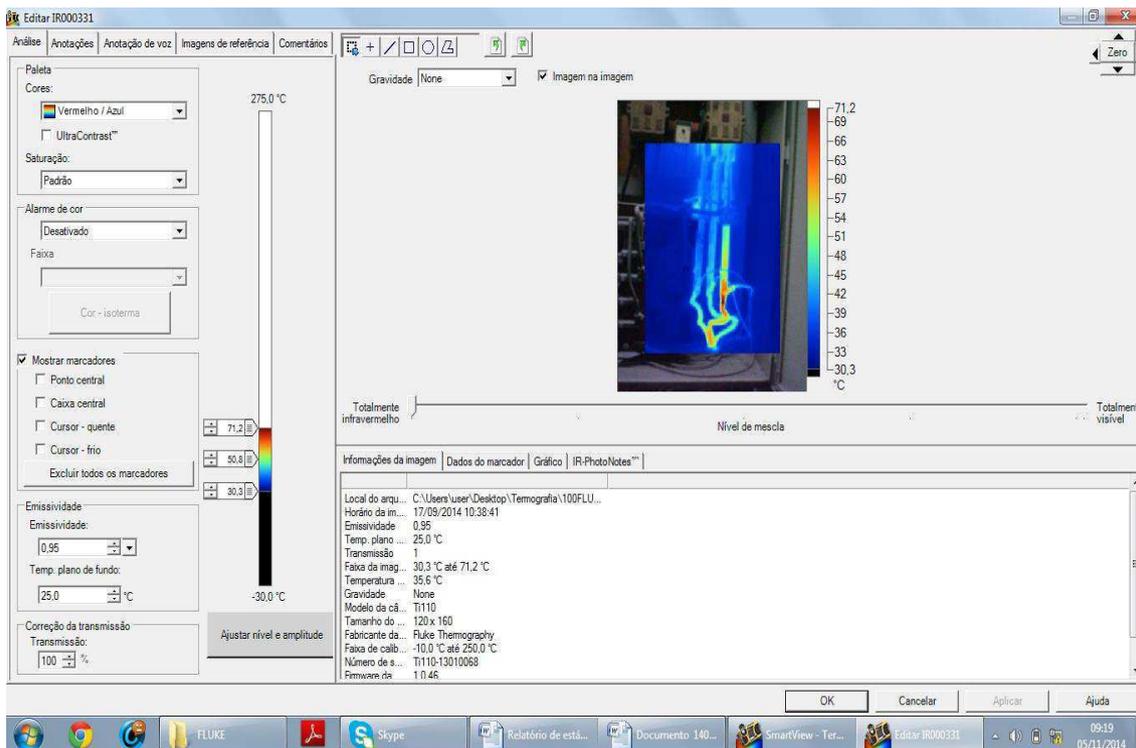


Figura 15. Tratamento de uma foto do mesmo painel no *software* Smartview.

Nos Apêndices 2 e 3 são apresentadas apenas duas das páginas de um relatório de 118 páginas, da inspeção termográfica elétrica referentes as Figuras 14 e 15, respectivamente.

3.1.15 REALIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO CORRETIVA

De posse do relatório de inspeção, começou a coordenação das atividades de manutenção corretiva indicadas para cada painel, assim como, participação e acompanhamento.

3.1.15.1 DIMENSIONAMENTO DE CABOS ELÉTRICOS

Devido as modificações feitas nos circuitos, tal como a imposição de mais cargas e à permanência de cabos originais ao projeto, os quais antes eram adequados, e

posteriormente se tornaram inapropriados, dada à imposição de mais corrente, a estagiária dimensionou por diversas vezes os cabos elétricos de algumas instalações.

Segundo a Lei física de Joule, o calor pode ser expresso através da relação entre três grandezas, a corrente elétrica, resistência e temperatura, tal como demonstrado na equação 4:

$$Q = I^2 * R * T \quad (4)$$

Onde:

Q: calor originado pelo fluxo de corrente elétrica através de uma resistência;

I: corrente elétrica que percorre o condutor;

R: resistência elétrica do condutor;

T: tempo em que a corrente percorre o condutor.

Devido ao cabo ter tomado uma espessura inferior à necessária para passagem daquela quantidade de corrente, a resistência elétrica tornou-se maior, haja vista o aumento de resistência à passagem dos elétrons; em relação a um mesmo tempo e uma mesma corrente, o aumento de temperatura é evidente, característica apontada durante inspeção termográfica de tais cabos.

Embasando-se nisto, aferiu-se a corrente nos condutores determinados e consultou-se a tabela, apresentada na Figura 16 de capacidades de condução de corrente, em ampères, para isolamento de PVC da Norma Brasileira (NBR 5410:2004: Instalações elétricas de baixa tensão), procedendo com a devida substituição.

Seções nominais dos condutores mm ²	Métodos de referência E, F e G						
	Cabos multipolares		Cabos unipolares ¹⁾				
	Dois condutores carregados	Três condutores carregados	Dois condutores carregados, justapostos	Três condutores carregados, em trifólio	Três condutores carregados, no mesmo plano		
			Método E	Método E	Método F	Método F	Justapostos
	Método F	Horizontal					Vertical
Método E	Método E	Método F	Método F	Método F	Método G	Método G	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Cobre							
0,5	11	9	11	8	9	12	10
0,75	14	12	14	11	11	16	13
1	17	14	17	13	14	19	16
1,5	22	18,5	22	17	18	24	21
2,5	30	25	31	24	25	34	29
4	40	34	41	33	34	45	39
6	51	43	53	43	45	59	51
10	70	60	73	60	63	81	71
16	94	80	99	82	85	110	97
25	119	101	131	110	114	146	130
35	148	126	162	137	143	181	162
50	180	153	196	167	174	219	197
70	232	196	251	216	225	281	254
95	282	238	304	264	275	341	311
120	328	276	352	308	321	396	362
150	379	319	406	356	372	456	419
185	434	364	463	409	427	521	480
240	514	430	546	485	507	615	569
300	593	497	629	561	587	709	659
400	715	597	754	656	689	852	795
500	826	689	868	749	789	982	920
630	958	798	1005	855	905	1138	1070
800	1118	930	1169	971	1119	1325	1251
1 000	1 292	1 073	1 346	1 079	1 296	1 528	1 448

Figura 16. Tabela da capacidade de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência E, F e G. Fonte: NBR 5410.

3.1.16 MONTAGEM DO COMANDO ELÉTRICO DE UMA PRENSA TÉRMICA

Com o auxílio do técnico electricista, a estagiária montou o comando elétrico de uma prensa térmica, para colocá-la em funcionamento, conforme apresentado na Figura 17.

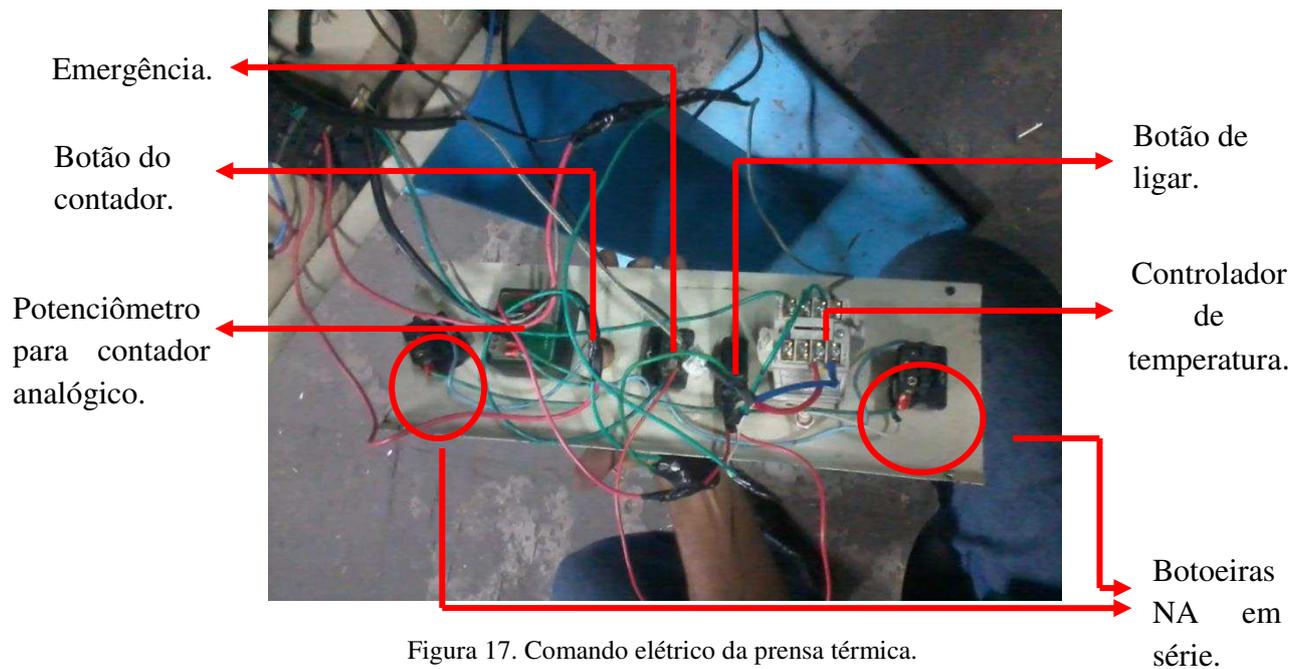


Figura 17. Comando elétrico da prensa térmica.

Após montagem e energização, observou-se que a prensa estava funcionando corretamente, como apresentado na Figura 18.



Figura 18. Prensa em funcionamento.

3.1.17 CONFECÇÃO DO COMANDO ELÉTRICO DA PRENSA TÉRMICA NO E-PLAN

Como outra atividade, a estagiária confeccionou o diagrama elétrico de comando e de potência da máquina, apresentados nas Figuras 19 e 20, respectivamente.

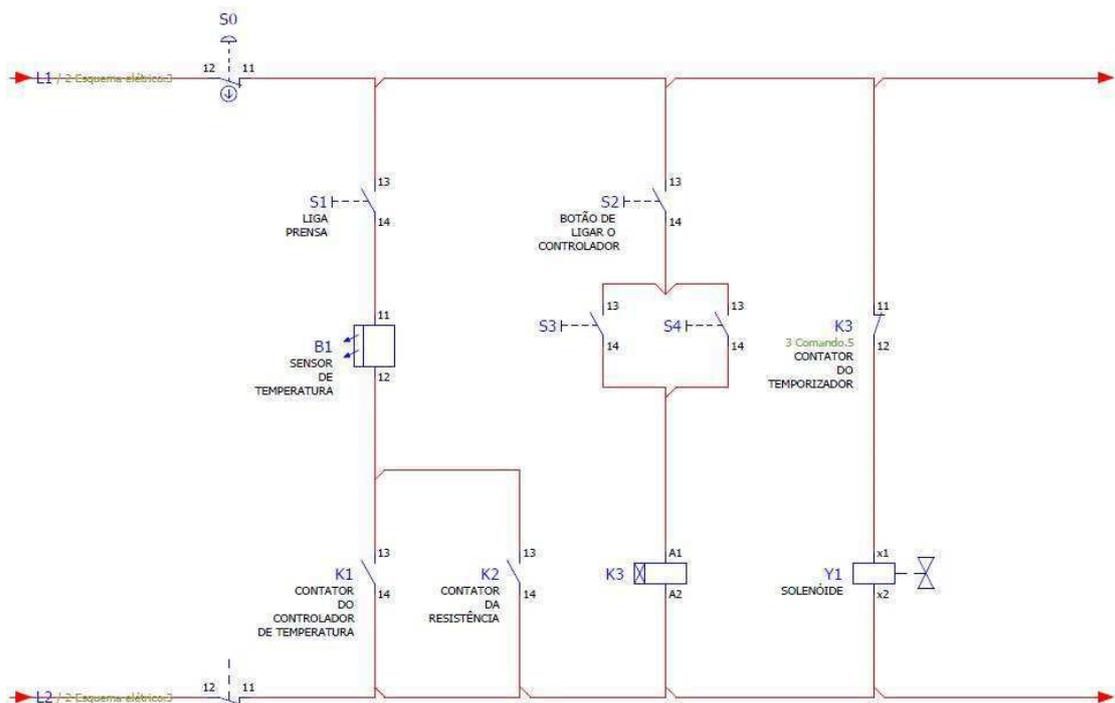


Figura 19. Prensa teste – esquema do comando elétrico.

Primeiramente, considerando a segurança do operador, observou-se que seria necessário que houvesse um botão de emergência o qual interrompesse as duas fases, já que o sistema é bifásico. A partir de então, utilizou-se um botão NA para ligar a prensa (S1) ativando o sensor de temperatura e assim, fechando os dois contatores, também NA, um para o controlador de temperatura e outro para a resistência, K1 e K2, respectivamente.

Em seguida, pensou-se num outro esquema para acionar o temporizador, o qual consistia de um botão geral NA (S2) para acionar o contador, seguido de mais duas botoeiras NA (S3 e S4), as quais ao serem pressionadas acionassem a bobina do temporizador (K3). Por conseguinte, o contator deste é acionado e, assim, a solenóide é

ativada, fazendo o plator descer. Quando o relé de tempo atingisse o instante programado, o contator K3 abriria e tiraria a solenóide, fazendo o plator subir.

Tendo em vista a simplicidade da máquina, elaborou-se o diagrama de potência constituído de um disjuntor de 10A, um contator e uma resistência.

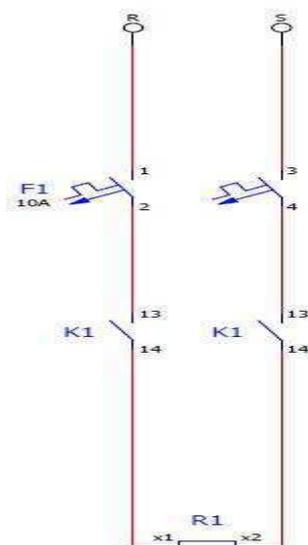


Figura 20. Prensa teste - esquema elétrico de potência.

3.1.18 ELABORAÇÃO DO DIAGRAMA UNIFILAR DA FÁBRICA

Após receber treinamento de como manusear o software E-Plan corretamente, a estagiária ficou responsável mapear, identificar e confeccionar os diagramas elétricos unifilares *as built* (como construído) de toda a unidade Paraibor, sugerindo propostas para melhoria e simplificação de quadro e painéis.

Apenas alguns dos principais diagramas unifilares, da unidade fabril, elaborados são apresentados no Apêndice 5, haja vista que todo o projeto é constituído por 25 quadros de distribuição e 9 painéis de alimentação.

3.1.19 AJUSTE DO CLP DA PRENSA 4

De acordo com solicitação, ajustou-se a programação da CLP da prensa 4 para realização de degasagem (abertura instantânea da prensa para evitar bolhas no material).

A alteração (fornecida pelo engenheiro electricista) foi realizada em apenas uma linha de código, tal como indicado na Figura 21.

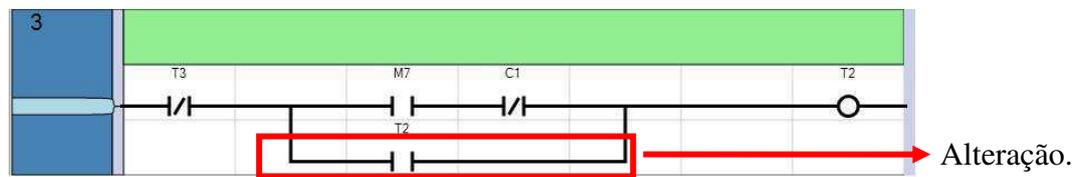


Figura 21. Linha de código da prensa 4.

3.1.20 CONSERTO DE BALANCIM

Ao receber uma O.S. (ordem de serviço) para conserto de balancim, a estagiária se dirigiu a máquina juntamente com o operador e o técnico electricista, onde foi informada que ao pressionar os botões, a máquina não funcionava. Então, procedeu-se da seguinte maneira:

- Abriu-se o painel onde estavam os contatos das botoeiras;
- Verificou-se que a ligação entre os botões estava rompida;
- Refez-se a ligação de acionamento bimanual, de acordo com os itens 12.26 e 12.28 NR 12, isto é, em série, segundo Anexo X, referentes as máquinas para fabricação de calçados e afins, para que o operador não incorresse em acidentes.

A conexão refeita está indicada na Figura 22.

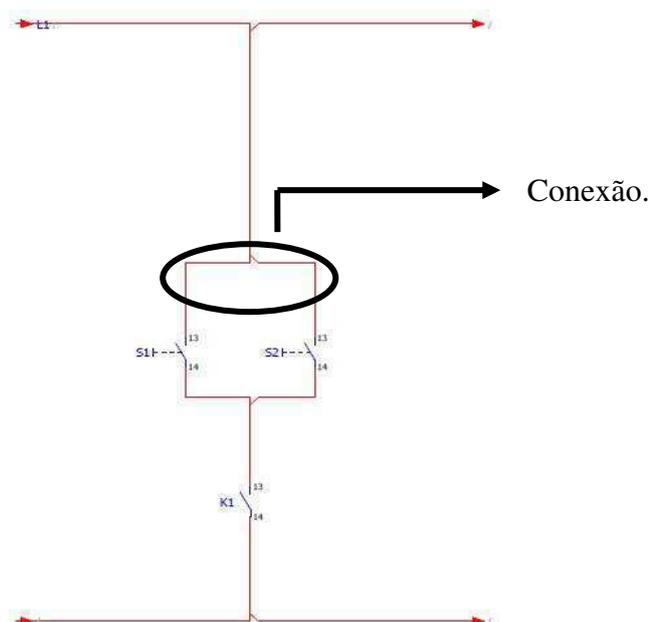


Figura 22. Esquemático da conexão refeita no balancim.

3.1.21 ACOMPANHAMENTO DIÁRIO DO CONSUMO ENERGÉTICO

Como medida para o controle do consumo energético e do fator de potência da empresa, a leitura dos parâmetros no medidor da Energisa era realizada diariamente e os dados anotados em uma planilha vide Anexo 1.

3.1.22 AJUSTE DO RELÉ DE PROTEÇÃO PEXTRON 7104

O dispositivo PEXTRON 7104 é um relé de sobre-corrente trifásico + neutro com amperímetro e registro de corrente de curto circuito. Aplica-se na proteção principal ou de retaguarda como proteção monofásica, bifásica, trifásica ou trifásica + neutro, podendo ser utilizado na proteção de sobre-corrente em linhas de transmissão, distribuição, cabines primárias, distribuição industrial, alimentadores, transformadores, motores, barramentos e geradores (PEXTRON, MANUAL DE OPERAÇÃO, 2012).

Como norma da ANEEL, a Energisa visitou a Empresa para verificar se o relé de proteção, PEXTRON 7104, instalado na cabine de medição para verificar se os

parâmetros estavam de acordo com o coordenograma, sob alegação de que as quedas de tensão que estavam ocorrendo no setor industrial aconteciam devido a isto.

Por falha da própria companhia de energia elétrica, a qual deveria ter verificado os parâmetros contidos no relé e lacrado o mesmo após a montagem da cabine, foi estipulado um prazo de 15 dias para que houvesse o reajuste.

Logo, o engenheiro eletricitista e o supervisor solicitaram que a estagiária tentasse ajustar o dispositivo, antes de convocar um serviço terceirizado. Então, procedeu-se com a leitura do manual e a própria programação no relé.

Entretanto, observou-se que após alteração nos parâmetros, o disjuntor geral da fábrica estava desarmando freqüentemente mesmo com as três fases balanceadas, logo, havia duas possibilidades para o problema que estava acontecendo – ou a tensão que chegava à fábrica estaria oscilando ou o próprio relé estaria com uma maior sensibilidade à corrente.

Para resolução deste problema, programou-se novamente o relé de proteção com os valores antigos e não houve mais desligamento do disjuntor geral.

3.1.23 ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES ELÉTRICAS PARA OS SÁBADOS

Com o passar dos meses de estágio e observação dos problemas que surgiam e que só poderiam ser solucionados no dia de sábado com a fábrica desligada, ou até mesmo problemas que exigiam um esforço maior, o supervisor imediato solicitou a estagiária que fizesse o planejamento de atividades, tal como apresentado no Apêndice 6.

3.1.24 INSPEÇÃO DE ROTA DOS MECÂNICOS

Para um melhor controle das atividades dos mecânicos e de O. S. (ordens de serviços), solicitou-se que a estagiária fizesse uma ficha de inspeção de rota para cada setor da fábrica.

A ficha foi elaborada, considerando período semanal, atividades como descrição de anomalia e reparo, as máquinas de cada setor e os funcionários. Ao final da

atividade, sugeriu-se que os mecânicos seguissem em esquema de rodízio de setores, para que houvesse uma maior dinâmica destes em relação aos setores.

A título de exemplo, uma ficha de inspeção de rota se encontra no Apêndice 7.

3.2 TREINAMENTOS

Todos os treinamentos foram ministrados pelo Engenheiro Eletricista Ernesto Rezende, com uma carga horária de 15 horas durante o mês de setembro.

3.2.1 *SOFTWARE* E-PLAN

Com objetivo de realizar uma das atividades, o mapeamento e confecção do diagrama unifilar de toda a unidade Paraibor, houve um treinamento para a estagiária de como manusear o software E-PLAN.

O E-PLAN Electric P8 oferece possibilidades ilimitadas para o planejamento do projeto, documentação e gerenciamento de projetos de automação. A produção automática de relatórios detalhados com base em diagramas unifilares e multifilares é uma parte integrante de um sistema de documentação completo e fornece as fases seguintes do projeto, tais como produção, montagem, comissionamento e serviço com os dados necessários (GROUP, 2014).

De simples operação e com uma interface intuitiva, este software foi utilizado também, para a confecção de demais diagramas, a exemplo da prensa em teste, montada pela estagiária como forma de fixação dos conhecimentos e práticas adquiridas.

3.2.2 CÂMERA TERMOGRÁFICA FLUKE E *SOFTWARE* SMARTVIEW

Como um método de manutenção preditiva, para detectar problemas antes de estes se tornarem emergência, a câmera termográfica Fluke é utilizada a fim de identificar pontos críticos por meio da aferição de temperatura por meio de imagens em infravermelho.

Dentre suas mais variadas aplicações estão:

- Detectar desequilíbrios elétricos e sobrecargas;
- Melhorar as inspeções e programas de manutenção preventiva;
- Identificar oportunidades de poupança de energia e de custos;
- Verificar isolamentos em falta ou danificados.

Tendo em vista a gama de situações nas quais estas câmeras podem ser utilizadas e por sua pulverização no mercado, foi oferecido um treinamento à estagiária e a dois supervisores.

Para complementar, durante este treinamento, houve uma explanação sobre o *software* Smartview, o qual permite ao usuário fazer uma análise das imagens obtidas com a câmera a fim de gerar relatórios

3.2.3 PROGRAMAÇÃO DE CLP'S VIA *SOFTWARE* CCW

Visando a utilização de um software mais avançado, foi oferecido à estagiária um treinamento sobre o CCW (*Connected Components Workbench*), o qual permite a programação de controladores e conexão com IHM (interface homem-máquina) do dispositivo. Para um melhor aprendizado, foi adaptado o esquema elétrico de uma máquina de tiras, para utilizar CLP.

4 CONCLUSÃO

Por apresentar um grande dinamismo devido a todas as ocorrências cabíveis ao setor de manutenção, solicitações dos supervisores e a designação do orientador para atuar na área de projetos, o estágio supervisionado se mostrou bastante importante e rico no que condiz à formação profissional de um engenheiro eletricista, tanto do ponto de vista técnico, quanto pessoal. O convívio com profissionais da área elétrica e mecânica trouxe um novo horizonte sobre o trabalho em equipe, sempre respeitando as diferenças e um ponto de partida no caminho da experiência nas situações reais.

Apesar de apresentar uma grade curricular concisa, a qual contempla todos os aspectos fundamentais que um engenheiro eletricista deve conhecer, o curso ainda apresenta algumas deficiências, como por exemplo, ausência do *software* E-Plan, uma ferramenta eficaz para confecção de diagramas elétricos; ausência de treinamentos para utilização de novos equipamentos destinados à manutenção preditiva, tal como a câmera termográfica Fluke, além do treinamento para identificação e atuação na resolução de problemas reais.

Conclui-se, então, que o estágio foi satisfatório, somando ao aluno conhecimentos tanto no âmbito de chão de fábrica, quanto no de projetos.

REFERÊNCIAS

FLUKE CORPORATION (São Paulo). **Aplicativo e Software de Relatório e Análise de Imagem por Infravermelho SmartView® para Celular:** Software potente para geração de relatórios e análises de forma fácil e rápida. 2014. Disponível em: <<http://www.fluke.com/fluke/brpt/acessorios/software/fluke-smartview-ir.htm?PID=56169>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

GROUP, Friedhelm Loh. **EPLAN:** Efficiente Engineering. 2014. Disponível em: <<http://www.eplan.com.br/br/solucoes/engenharia-eletrica/eplan-electric-p8/>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

GRUPO AMAZONAS (Franca). **O Grupo Amazonas.** 2000. Disponível em: <<http://www.amazonasadesivos.com.br/calcadista/o-grupo-amazonas.html>>. Acesso em: 19 nov. 2014.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR-12: Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.** 1978. Disponível em: <[portal.mte.gov.br/data/files/.../NR-12 \(atualizada 2011\) II.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/.../NR-12%20(atualizada%202011)%20II.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2014.

PEXTRON. **Manual de operação. URPE 7104 VERSÃO: 7.18.** Indianápolis. São Paulo, 2012. 49 p.

ROCKWELL AUTOMATION. **Connected Components Workbench Software: Programming & Configuration.** 2014. Disponível em: <<http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/products-technologies/connected-components/tools/workbench.page>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 – LEVANTAMENTO DE MATERIAIS ELÉTRICOS E MECÂNICOS

- Materiais Elétricos

Quantidade	Material
5	Lâmpadas dicróicas de LED
10	Reatores eletrônicos
1 cx.	Lâmpadas fluorescentes de 40W
-	Braçadeira de nylon – 30 cm
10	Interruptores bipolar (3A,250v)
10	Canaletas
10	Tomadas simples, sistema x, 2P+T
50	Buchas com parafuso S6
10	Fitas isolantes
5	Contadores analógicos

- Materiais Mecânicos

Quantidade	Material
1	Purgador
100 litros	Óleo
1	Filtro hidráulico
1	Manômetro de vapor
2	Registros de vapor de 1 polegada

APÊNDICE 2 – CATALOGAÇÃO DAS MODIFICAÇÕES NOS BANCOS DE CAPACITORES DAS MÁQUINAS

DADOS DOS EQUIPAMENTOS E RESPECTIVOS BANCOS DE CAPACITORES

Equipamento	Potência	Corrente por fase medida	Banco de capacitores instalado	Correntes nas fases do banco		
Caixa d'água Bonfante	15,67cv	26,2A	20kvar	R: 6,5A	S: 7,8A	T: 1,31A
	300cv		30kvar	R: 30A	S: 37,7A	T: 38,2A
Cilindro (linha auxiliar 1) Bambury GK-50	100cv	40,2A	25kvar	R: 2,9A	S: 5,6A	T: 5,9A
	300cv	96,51A	60kvar	R: 40,6A	S: 49,6A	T: 56,6A
Cilindro N41	150cv	45,9A	35kvar	R: 16,7A	S: 25,2A	T: 24,3A
Cilindro N42	150cv	45,9A	35kvar	R: 22,6A	S: 43,2A	T: 38,7A
Compressor geral	100cv	32,16A	25kvar	R: 27,3A	S: 34,5A	T: 38,3A
Fator de potência						0.88

MEDIÇÕES DE CORRENTE RELATIVAS À INSERÇÃO DE NOVOS BANCOS DE CAPACITORES (08/08/2014)

Equipamento	Quantidade de reativos injetada	Corrente nas fases do banco		
Caixa d'água	15kvar	R: 29A	S: 25A	T: 18A
Cilindro (linha auxiliar 1)	15kvar	R: 27,9A	S: 24,1A	T: 17,0A
Fator de potência				0.9131

APÊNDICE 3 – PÁGINAS DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO REFERENTE À FIGURA 12

Parte do Painel de Acionamento do Cilindro M4 (tipo COPÉ R3AD, número 3246, 1175rpm 150cv, 1977, série 06/01, patrimônio PARAIBOR 004103, RE 107) da Linha GK-50.

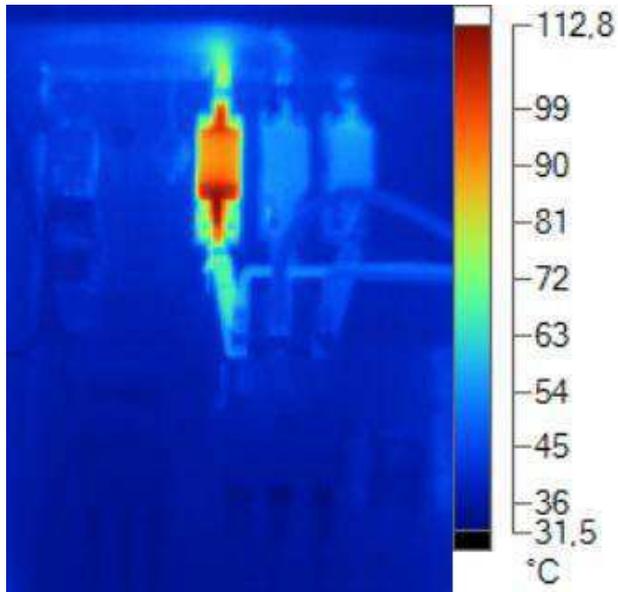


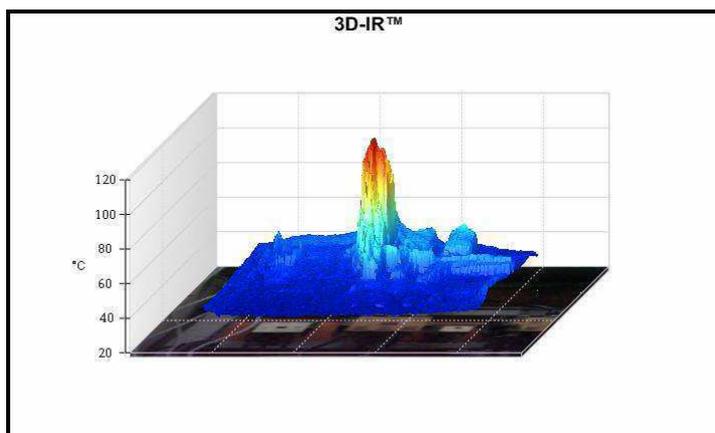
Imagem de luz visível

IR000330.IS2

17/09/2014 10:38:28

Substituição do fusível.

Efetuar nova medição de temperatura.



Gráfico

Informações da imagem

Temperatura de plano de fundo	25,0°C
Emissividade	0,95
Transmissão	1,00
Temperatura media	41,2°C
Faixa da imagem	31,5°C até 112,8°C
Modelo da camera	Ti110
Tamanho do sensor infrav.	120 x 160
Número de série da câmera	Ti110-13010068
Versão DSP	1.0.46
Fabricante da camera	Fluke Thermography
Horário da imagem	17/09/2014 10:38:28
Local do arquivo	C:\Users\user\Desktop\Termografia\ 100FLUKE\IR000330.IS2
Faixa de calibração	-10,0°C até 250,0°C
Bússola	NORDESTE
Gravidade	None

APÊNDICE 4 – PÁGINAS DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO REFERENTE À FIGURA 13

Parte do Painel de Acionamento do Cilindro M4 (tipo COPÉ R3AD, número 3246, 1175rpm 150cv, 1977, série 06/01, patrimônio PARAIBOR 004103, RE 107) da Linha GK-50.

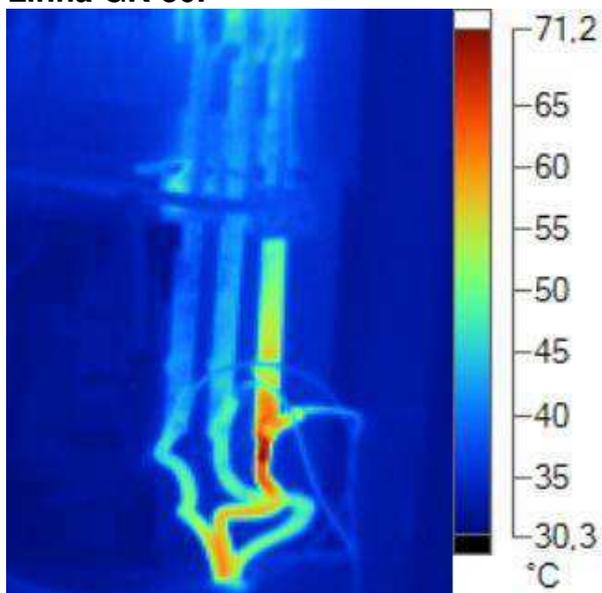


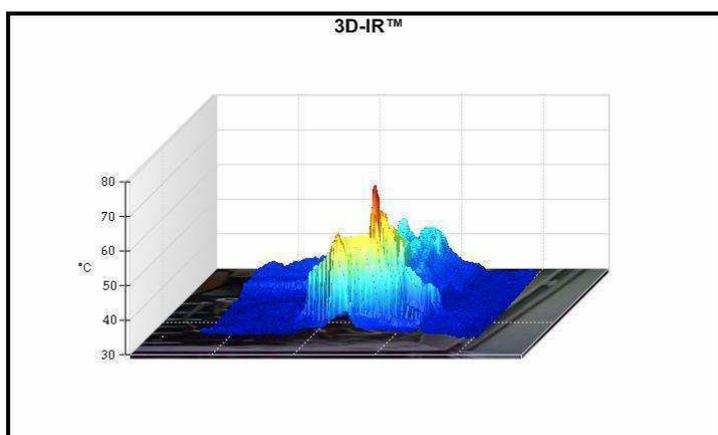
Imagem de luz visível

IR000331.IS2

17/09/2014 10:38:41

Limpeza e reaperto de conexão.

Efetuar nova medição de temperatura.



Gráfico

Informações da imagem

Temperatura de plano de fundo	25,0°C
Emissividade	0,95
Transmissão	1,00
Temperatura media	35,6°C
Faixa da imagem	30,3°C até 71,2°C
Modelo da camera	Ti110
Tamanho do sensor infrav.	120 x 160
Número de série da câmera	Ti110-13010068
Versão DSP	1.0.46
Fabricante da camera	Fluke Thermography
Horário da imagem	17/09/2014 10:38:41
Local do arquivo	C:\Users\user\Desktop\Termografia\ 100FLUKE\IR000331.IS2
Faixa de calibração	-10,0°C até 250,0°C
Bússola	NORDESTE
Gravidade	None

APÊNDICE 5 – DIAGRAMAS UNIFILARES DA UNIDADE PARAIBOR

ENTRADA MAIS CABINE DE MEDIÇÃO

SUBESTAÇÃO

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DO RECICLADO

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DA MODELAÇÃO

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DO REFEITÓRIO

APÊNDICE 6 – PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES ELÉTRICAS DE SÁBADO

Data	Trabalho a ser Realizado	Local do serviço
01/11/2014	Retirar bandejamento antigo próximo as rachadeiras	Acabamento
01/11/2014	Manutenção no banco de capacitores	Painel geral
01/11/2014	Realizar manutenção corretiva indicada no relatório termográfico na no Cilindro M4.	Modelação

APÊNDICE 7 – INSPEÇÃO DE ROTA

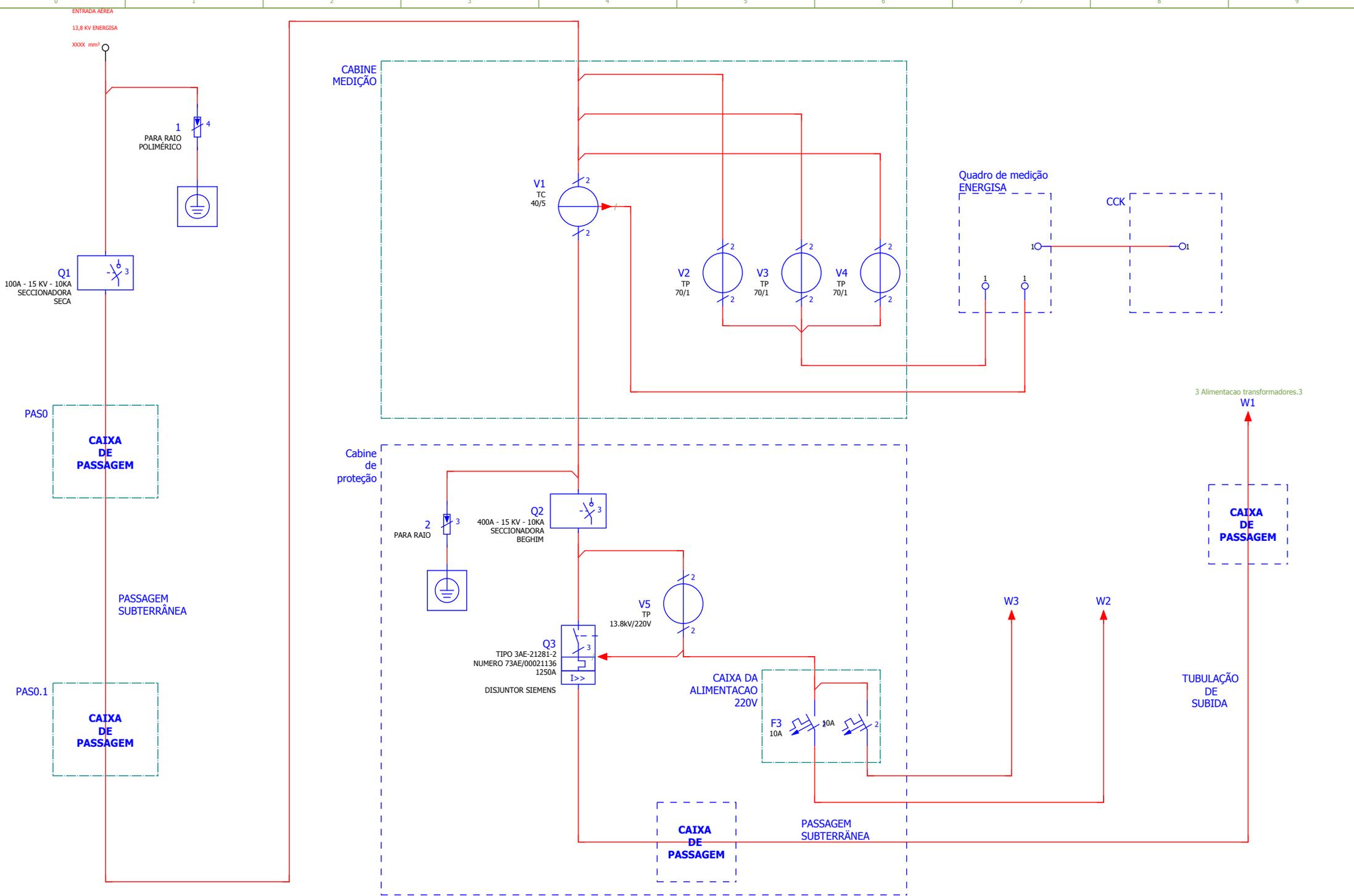
SETOR: INJETORAS

FUNCIONÁRIOS:

CRONOGRAMA DE INSPEÇÃO DE ROTA									
PERÍODO	PRIMEIRA SEMANA								
ATIVIDADES/ MÁQUINA	DATA	HORA DE INÍCIO	HORA DE TÉRMINO	FUNCIONÁRIO	STATUS	DESCRIÇÃO DA ANOMALIA	ATIVIDADE CORRETIVA	DATA DO REPARO	FUNCIONÁRIO
INJETORA 01									
INJETORA 02									
INJETORA 03									
INJETORA 04									

LEGENDA:
C: CONFORME
NC: NÃO CONFORME

ANEXO



1				3 Alimentacao transformadores.3			
			Data	30/11/2020	EPLAN	EPLAN Software & Service GmbH & Co. KG	=
			Editor.	ERNESTO	Projeto básico com numeração sequencial		+
			Verif		Em substituição de	Substituído por	
Alteração	Data	Nome	Orig				Num_bas001
							2 Entrada
							Cabine de medição
							Folha
							3

