



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA ELÉTRICA

WALBER EMMANUEL FREIRE GONÇALVES

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Campina Grande/PB
Novembro de 2015

WALBER EMMANUEL FREIRE GONÇALVES

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

*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: Eficiência Energética

Orientador:
Ubirajara Meira, M. Sc.

Campina Grande/PB
Novembro de 2015

WALBER EMMANUEL FREIRE GONÇALVES

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

*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: Eficiência Energética

Aprovado em / /

Leimar de Oliveira, M. Sc.

Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Ubirajara Meira, M. Sc.

Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado o dom da vida, por ter me dado uma família maravilhosa, por me guardar e ser minha fortaleza nos momentos mais difíceis em que passei durante este período de graduação. Serei eternamente grato por Sua bondade em minha vida.

Agradeço ilimitadamente aos meus pais, Everaldo Trajano Gonçalves e Maria Betânia Freire Gonçalves, por terem me dado todo suporte, moral, emocional e financeiro, abrindo mão de incontáveis realizações pessoais a fim de investir no meu futuro. Por estarem sempre ao meu lado, nos momentos mais difíceis da minha vida e nos momentos mais alegres. Tudo que fizeram por mim, em hipótese alguma, será esquecido. Vocês são meus heróis e meu inexpugnável exemplo de vida. Eu amo vocês.

Agradeço também ao meu irmão, Gustavo Freire Gonçalves por ter sido meu fiel companheiro independente do momento.

Agradeço à minha esposa Gleicyele Camara Freire, a pessoa que encontrei aconchego e felicidade, por ser minha fiel companheira, pelo enorme carinho, genuína integridade, pelo dedicado cuidado quando passei pelos graves problemas de saúde, pelas palavras certas nos momentos que precisei, e por ter me dado o presente mais precioso que já pude sentir, o amor de ser pai.

Agradeço a minha filhinha Ana Lívia Camara Freire, a princesa mais linda que já vi e carreguei em meus braços, que apesar de ter 1 aninho e por enquanto não entender nada da minha vida profissional, foi a fonte de energia que faltava para a conclusão da minha graduação.

Agradeço ao meu orientador, Ubirajara Meira, pela sua notável paciência, pelas dicas de como é o mercado de trabalho, tornando-o um verdadeiro educador e amigo.

Agradeço a todos os meus amigos, em especial Josevaldo de Oliveira, que ao longo do meu período de estágio, sempre me ajudou e me ensinou a ser um ótimo profissional.

Encerro, agradecendo à todos os meus amigos da igreja, que sempre estiveram em oração pela minha vida, primos e primas pelo incentivo, tios e tias, em especial a Manoel Carlos Negreiros Clemente e a Valbia Maria Freire Clemente por sempre

acreditarem em mim, e a meus parentes mais distantes e amigos que direta e indiretamente, contribuíram para o êxito desta minha jornada.

*“Entrega o teu caminho
ao Senhor, confia nele,
e Ele tudo fará”.*
Salmos 37:5

RESUMO

Este trabalho apresenta as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular supervisionado na empresa Duraplast Indústria de Injetados Termoplásticos LTDA., localizada em Campina Grande - PB, durante o período de 20 de Abril de 2015 à 30 de Junho de 2015, totalizando 180 horas. Inicialmente, alguns conceitos básicos sobre eficiência energética na indústria. Em seguida, são descritas as atividades realizadas no período de estágio, sendo elas, levantamento de cargas de potência, levantamento de custos do kW/h das máquinas, Análise da qualidade da energia, levantamento de cronograma de manutenção preventiva, acompanhamento na manutenção e limpeza da subestação e projeto de melhoria no sistema elétrico da fábrica.

Palavras-chave: Eficiência energética, Qualidade da energia, Projeto de melhoria.

ABSTRACT

This work shows how activities developed during the Supervised the Company Duraplast Indústria de Injetados Termoplásticos LTDA , located in Campina Grande - PB, during the period 20 April 2015 to 30 June 2015, totaling 180 hours. Initially Basics About Some Energy efficiency. In Then described are like activities carried out in Stage Period , They Being , lifting loads of Power , custodian Survey no kW/h of the Machines, Analysis of Power Quality , preventive maintenance schedule Survey , Monitoring the Maintenance and Cleaning Substation and Improvement Project in the Electric factory System.

Keywords: Energy efficiency, Power Quality , the Improvement Project .

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fachada da Duraplast.

Figura 2 – Levantamento de Cargas.

Figura 3 – Levantamento de Custos de Cada Máquina.

Figura 4 – Cronograma de Manutenção Preventiva.

Figura 5 – Instalação do Analisador de Energia Elétrica.

Figura 6 – Tela do Analisador de Energia Elétrica.

Figura 7 – Demanda da Primeira Semana (kW x horas do dia).

Figura 8 – Demanda da Segunda Semana (kW x horas do dia).

Figura 9 – Lagartixa Causadora de Curto-Circuito no TC

Figura 10 – Danos no TC

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

ELETROBRAS- Centrais Elétricas Brasileiras S.A.

ISO – Organização Internacional de Normatização

kW- Quilowatt.

kWh- Quilowatt - hora.

MWh- Megawatt - hora.

PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica.

SUMÁRIO

Resumo	7
Abstract.....	8
Lista de Ilustrações.....	9
Lista de Abreviaturas e Siglas	10
Sumário	11
1 Introdução.....	12
1.1 Estrutura do Trabalho.....	12
2 A Empresa	13
2.1 Política de Qualidade.....	13
2.2 Objetivos	13
2.3 Missão e Valores.....	14
2.4 Segmento de Atuação	15
2.5 Certificações	15
2.6 Apresentação do Estágio	15
3 Fundamentação Teórica.....	16
3.1 Eficiência energética na Indústria.....	16
3.1.1. Análise da conta de energia	17
3.1.2. Política de conscientização dos colaboradores	17
3.1.3. Adequação do consumo à necessidade.....	18
3.1.4. Inventário das cargas elétricas	19
3.1.5. Distribuição da demanda.....	19
3.1.6. Melhoria da eficiência do sistema.....	20
3.1.7. Otimização do fornecimento de energia	20
4 Atividades desenvolvidas	22
5 Conclusão.....	28
Referências.....	29

1 INTRODUÇÃO

Este relatório tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas no estágio acadêmico supervisionado realizado durante o período de 20 de Abril de 2015 à 30 de Junho de 2015, na empresa Duraplast Indústria de Injetados Termoplásticos LTDA. Dentre as principais atividades desenvolvidas pelo estudante destacam-se: levantamento de cargas de potência, levantamento de custos do kW/h das máquinas, Análise da qualidade da energia, levantamento de cronograma de manutenção preventiva, acompanhamento na manutenção e limpeza da subestação e projeto de melhoria no sistema elétrico da fábrica.

1.1 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em 5 capítulos, sendo que o primeiro Capítulo é uma introdução. No segundo Capítulo é realizada uma apresentação da empresa concedente de estágio. No terceiro Capítulo é tratada a fundamentação teórica sobre eficiência energética. No quarto Capítulo são descritas as atividades desenvolvidas durante o período de estágio e no quinto, e último, Capítulo são apresentadas as conclusões deste trabalho.

2 A EMPRESA

O Grupo Duraplast – em atividade desde o ano de 2003 – é formado por três Indústrias localizadas na Região Metropolitana de Campina Grande - Paraíba, em uma área de 16.427 metros quadrados. A Duraplast Injetados que oferece peças plásticas utilizando desde a mais simples resina plástica até o plástico de engenharia, a Marino's temos a produção de calçados e vestuário e a Visan produz espuma e produtos para moda feminina.

2.1 POLÍTICA DE QUALIDADE

Ao participar dos mais diversos e competitivos mercados, as empresas do Grupo adquiriram tecnologia de ponta e qualidade comprovada na prestação de serviços de injeção e confecção de cabedais para calçados, com equipamentos em permanente inovação tecnológica. Além de um quadro de profissionais que buscam a inovação, capacitação e treinamento em todas as áreas e setores de atuação.

2.2 OBJETIVOS

O Grupo Duraplast, como toda empresa preocupada com os seus clientes, tem como meta os seguintes objetivos:

- fornecer produtos, serviços e soluções que atendam às necessidades e expectativas dos clientes;
- criar parcerias com fornecedores em busca de melhores produtos de serviços;
- qualificar, motivar, treinar, e promover a constante melhoria profissional dos seus colaboradores;
- racionalizar desperdícios e melhorar a produtividade e segurança do trabalho;
- melhorar a lucratividade da empresa;

2.3 MISSÃO E VALORES

A empresa tem como missão fornecer serviços de Injeção de termoplásticos com qualidade e preços competitivos, satisfazendo as necessidades do cliente e dos próprios colaboradores.

Os valores da empresa estão pautados nos seguintes tópicos:

- assegurar a satisfação da sua clientela;
- comportar-se de forma segura no ambiente de trabalho;
- primar pela qualidade nos serviços prestados;
- treinar e atualizar o seu corpo de funcionários, reconhecendo-os como seu principal patrimônio;
- respeitar as normas vigentes;
- visar um padrão de excelência;
- cumprir os prazos acordados;
- ser sustentável e lucrativa.

2.4 SEGMENTO DE ATUAÇÃO

O Grupo Duraplast procura sempre se destacar na sua área de atuação, ao executar os seguintes serviços:

- Cabedais e solados para calçados;
- Acessórios de moda;
- Utilidades domésticas;
- Componentes técnicos para calçados, construção civil, movelaria, equipamentos esportivos, eletroeletrônicos;

2.5 CERTIFICAÇÕES

O grupo Duraplast, hoje, está em busca das certificações ISO 9001 e ISO 14001 aliados a um rígido controle de qualidade.

2.6 APRESENTAÇÃO DO ESTÁGIO

O estágio foi realizado na cidade de Campina Grande, no grupo Duraplast. O período de realização do estágio foi de 20 de Abril de 2015 à 30 de Junho de 2015, com carga horária de 180 horas, sendo 20 horas por semana, em horário variável, devido ao aluno estar cursando algumas disciplinas.

Ao iniciar-se o estágio, iniciou-se as tarefas descritas.

Figura 1–Fachada da Duraplast.



Fonte: Próprio Autor (2015)

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, a fundamentação teórica necessária para o trabalho realizado no estágio supervisionado será abordada.

3.1 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA INDÚSTRIA

Atualmente, o tema sobre eficiência energética tem sido crescente no mundo e nos últimos 14 anos aqui no Brasil, desde a crise energética de 2001. Ela visa buscar alternativas de produção de energia menos agressiva ao meio ambiente e usar de maneira racional o que temos em mãos, gastando menos energia mantendo os mesmos níveis de produtividade. O engenheiro eletricista procura obter os melhores resultados, a fim de reduzir custos, implantar políticas energéticas e contribuir de forma significativa nos resultados positivos da empresa.

Como sabe-se, o planejamento é um ponto essencial para qualquer trabalho a ser executado, ele é um dos passos de várias técnicas espalhadas pelo mundo e fator decisivo no tempo, custos e qualidade. Para a eficiência energética não é diferente, pois para bons resultados teremos que ter um bom planejamento. Para o nosso trabalho alguns passos serão seguidos para obtenção de resultados eficazes e obtenção de nossos objetivos. Segue então os passos a serem seguidos:

3.1.1. ANÁLISE DA CONTA DE ENERGIA

A primeira etapa para se ter uma noção de como está a conta de energia da empresa, é analisar a fatura. Nela estarão informações que nos mostrarão onde estarão os erros e/ou acertos explícitos e implícitos. É necessário saber quando e onde esta energia é utilizada.

Quando uma empresa paga uma conta de energia uma série de fatores influenciam em seu preço final. São elas: Demanda, energia consumida, horário de consumo, fator de potência, fator de carga, custos e impostos. Desse modo, teremos que anotar o consumo e a demanda nos últimos 12 meses, fator de potência, energia reativa, anotar os excedentes e as taxas que foram adicionadas a fatura, como as bandeiras tarifárias.

A obtenção desses dados serão de suma importância para iniciar-se o trabalho de eficiência.

3.1.2. POLÍTICA DE CONSCIENTIZAÇÃO DOS COLABORADORES

Como sabemos, a eficiência energética, em suma, parte do princípio que pode-se consumir menos energia sem ser tirado o conforto. A política de conscientização dos colaboradores é muito importante para uma diminuição na conta de energia. Ela será responsável para se obter uma economia pontual, ou seja, economia dentro do ambiente de trabalho do diretor, gerentes, supervisores, coordenadores e todo espaço em que haja algum colaborador. Cada um pode contribuir para um menor consumo de energia.

Uma das maneiras de se obter essa conscientização é realizar campanhas educativas, afixar cartazes em pontos estratégicos, como por exemplo, desligar a tela do

monitor do desktop ou notebook ao sair da sala, desligar o ar-condicionado em horário de almoço ou quando se ausentar por um tempo considerável, apagar as luzes se o ambiente apresentar boa luminosidade. Outra maneira são apresentações de palestras voltadas a como economizar energia elétrica no ambiente de trabalho e em suas residências, apresentar o programa PROCEL aos colaboradores, tentando com isso, criar uma rotina de economia de energia. Esses são os primeiros passos para se obter resultados satisfatórios dos colaboradores.

3.1.3. ADEQUAÇÃO DO CONSUMO À NECESSIDADE

A primeira e mais importante medida de economia de energia é adequar o consumo ao que realmente se necessita. Nesta fase, é necessário, não somente verificar o quanto se consome, mas também a duração desse consumo.

Como exemplo, pode-se citar um forno de uma empresa, que permanece ligado durante todo o período de trabalho de uma indústria para aquecer uma pequena quantidade de peças de cada vez. O ideal seria juntar todas as peças fabricadas no dia, para carregá-lo completamente em um só período, fora do horário de pico de demanda, desligando-o quando não estivesse sendo utilizado.

Outro exemplo de ação neste sentido é controlar o desperdício espalhado por todas as instalações da empresa e não só no processo produtivo: apagar as luzes dos ambientes sem ocupação e desligar os monitores dos computadores nahora do almoço. Dessa forma, no fim do mês, quando a conta de energia for paga, será possível verificar o quanto a empresa economizou, já que diminuiu tanto a demanda quanto o consumo de energia elétrica, sem nenhum investimento em novos equipamentos. Isso é eficiência energética.

3.1.4. INVENTÁRIO DAS CARGAS ELÉTRICAS

O inventário de cargas da empresa é necessário para se ter a quantidade de potência instalada total da empresa, afim de ser estudado se os transformadores estão bem dimensionados, estudado o controle de demanda e observar em qual setor a empresa está gastando mais ou menos energia, podendo assim tomar decisões mais precisas para a economia.

Nesse passo, devem ser anotado todas as máquinas e equipamentos e quanto cada um consome, incluindo sistemas de refrigeração e iluminação. As anotações deverão ser feitas no chão de fábrica, pois lá se encontram as máquinas e os equipamentos a serem medidos.

3.1.5. DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA

A análise da demanda depende do estabelecimento do perfil da demanda da empresa, que é o registro da potência fornecida em um determinado período de tempo. Para análise de demanda se faz necessário um analisador de energia com leitura de demanda instantânea.

Com o perfil de demanda da empresa, pode-se verificar qual o horário pode propiciar diminuição na demanda, sem diminuir o consumo, que está ligado diretamente à produção. Isso significa que a produção ficaria a mesma, o consumo de energia seria o mesmo, mas as tarifas pagas seriam menores.

3.1.6. MELHORIA DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA

É necessário junto ao estagiário de engenharia uma equipe que o auxilie no acompanhamento dos processos de manutenção dos equipamentos, para evitar custos com manutenção corretiva sem necessidade. Desse modo, a elaboração do plano de manutenção com o cronograma de manutenção preventiva é essencial.

A forma que os equipamentos estão sendo utilizados também diz o quanto de energia pode ser economizada. Então a análise pontual de como são utilizados os equipamentos e máquinas é interessante para o melhoramento de eficiência.

Para complementar o processo de melhoria é necessário analisar a tecnologia dos equipamentos que estão sendo utilizados na empresa. No plano de eficiência energética é regra analisar o sistema de iluminação, revendo o projeto de luminosidade de todos os pontos da fábrica e estudar a possibilidade de troca de lâmpadas incandescentes por lâmpadas altamente eficientes como as de LED. Também é regra analisar as cargas indutivas da fábrica, estudando o rendimento e vendo as possibilidades de troca dos motores. Tudo isso requer investimentos que serão estudados e discutidos pelo estagiário juntamente com a diretoria da empresa.

3.1.7. OTIMIZAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ENERGIA

Como a empresa utiliza-se de geradores no horário de ponta, estudaremos possibilidades para minimização dos custos de diesel, que é o combustível utilizado no processo dos geradores, e realizar manutenções preventivas nos quadros e nos próprios geradores.

Outro fator importante e ligado diretamente à conta de energia elétrica é o fator de potência. Para a fábrica andar perto da unidade, ou seja, fator de potência igual a 1, é necessário ter um projeto eficaz de banco de capacitores. A deficiência nesse ponto acarretará num aumento significativo na conta, pois existe uma multa ao não atingir o proposto pela concessionária de energia, que é do fator de potência está acima de 0,92.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Na primeira semana: Levantamento de todas as cargas da empresa. Nesta semana foi-se ao chão de fábrica e começou-se a realizar o levantamento de cada máquina injetora, extrusora, peneiras, entre outras, realizando a leitura das placas de cada uma dessas máquinas, bem como iluminação e ventilação. Ao fim da semana foi apresentado os seguintes dados:

Figura 2 – Levantamento de Cargas

LEVANTAMENTO DAS CARGAS DE POTÊNCIA GRUPO DURAPLAST ENG. WALBER E. FREIRE			
LEVANTAMENTO DE CARGAS			
MÁQUINA	QUANTIDADE	POT. TOTAL INST. (UNID.) (KW)	POT. TOTAL GERAL (KW)
IJV 600-120 JASOT	6	27,20	163,20
IJV 600-185 JASOT	2	46,80	93,60
IJ 450-150 JASOT	5	31,00	155,00
IJ 600-150 JASOT	13	26,40	343,20
IJ 460-140 JASOT	2	31,00	62,00
LOG MACHINE 210 M6	4	35,10	140,40
ROTATIVA KCLKA	4	60,00	240,00
HIMACO RAPID 1160-740 LHS	1	32,70	32,70
HIMACO RAPID 1500-740 LHSN	1	32,70	32,70
HIMACO LHSC 1200-740	2	32,70	65,40
HIMACO LHS 400-120	3	24,80	74,40
ROMI PRIMAX 220 H	1	37,40	37,40
ROTATIVA KING STRONG	1	39,60	39,60
EXTRUSORA	1	67,34	67,34
PENEIRA	1	1,50	1,50
AGLUTINADOR	1	55,50	55,50
MOINHO USI-520	1	22,20	22,20
MOINHO MECANOFAN	1	11,10	11,10
TORRES E BOMBAS	1	11,84	11,84
GELADEIRA PIOVAN	1	38,16	38,16
COMPRESSOR 1	1	3,67	3,67
COMPRESSOR 2	1	11,00	11,00
UNIDADE DE ÁGUA GELADA	1	18,80	18,80
FRESADORA CNC	1	40,00	40,00
TORNO ROMI TORMAX 30A	1	5,50	5,50
ILUMINAÇÃO DA FÁBRICA	1	26,00	26,00
AR-CONDICIONADOS	1	60,88	60,88
TOTAL DE CARGA (MÁQUINA) INSTALADA			1853,09

Fonte: Próprio Autor (2015)

Onde foi constatada uma carga de aproximadamente 1,8 MW.

Na segunda semana foi feito o estudo de preço do kW/h de cada máquina e foi considerado o preço no horário de ponta, fora de ponta, com e sem gerador e foram apresentados os seguintes dados:

Figura 3 – Levantamento de custos de cada máquina

LEVANTAMENTO DAS CARGAS DE POTÊNCIA					Duraplast
GRUPO DURAPLAST ENG. WALBER E. FREIRE					
LEVANTAMENTO DE CUSTOS (R\$/h) DE CADA MÁQUINA					
MÁQUINA	CONSUMO UNID. (KWh)	CUSTO HP (R\$/h)	CUSTO HP SEM GERADOR (R\$/h)	CUSTO HP COM GERADOR (R\$/h)	MÉDIA DA MÁQUINA (R\$/h)
IJV 600-120 JASOT	27,20	8,80	32,72	21,76	10,42
IJV 600-185 JASOT	46,80	15,14	56,31	37,44	17,93
IJ 450-150 JASOT	31,00	10,03	37,30	24,80	11,88
IJ 600-150 JASOT	26,40	8,54	31,76	21,12	10,11
IJ 460-140 JASOT	31,00	10,03	37,30	24,80	11,88
LOG MACHINE 210 M6	35,10	11,36	42,23	28,08	13,45
ROTATIVA KCLKA	60,00	19,41	72,19	48,00	22,99
HIMACO RAPID 1160-740 LHS	32,70	10,58	39,34	26,16	12,53
HIMACO RAPID 1500-740 LHSN	32,70	10,58	39,34	26,16	12,53
HIMACO LHSC 1200-740	32,70	10,58	39,34	26,16	12,53
HIMACO LHS 400-120	24,80	8,02	29,84	19,84	9,50
ROMI PRIMAX 220 H	37,40	12,10	45,00	29,92	14,33
ROTATIVA KING STRONG	39,60	12,81	47,64	31,68	15,17
EXTRUSORA	67,34	21,79	81,02	53,87	25,80
PENEIRA	1,50	0,49	1,80	1,20	0,57
AGLUTINADOR	55,50	17,96	66,77	44,40	21,26
MOINHO USI-520	22,20	7,18	26,71	17,76	8,50
MOINHO MECANOFAN	11,10	3,59	13,35	8,88	4,25
TORRES E BOMBAS	11,84	3,83	14,24	9,47	4,54
GELADEIRA PIOVAN	38,16	12,35	45,91	30,53	14,62
COMPRESSOR 1	3,67	1,19	4,42	2,94	1,41
COMPRESSOR 2	11,00	3,56	13,23	8,80	4,21
UNIDADE DE ÁGUA GELADA	18,80	6,08	22,62	15,04	7,20
FRESADORA CNC	40,00	12,94	48,12	32,00	15,32
TORNO ROMI TORMAX 30A	5,50	1,78	6,62	4,40	2,11
ILUMINAÇÃO DA FÁBRICA	26,00	8,41	31,28	20,80	9,96

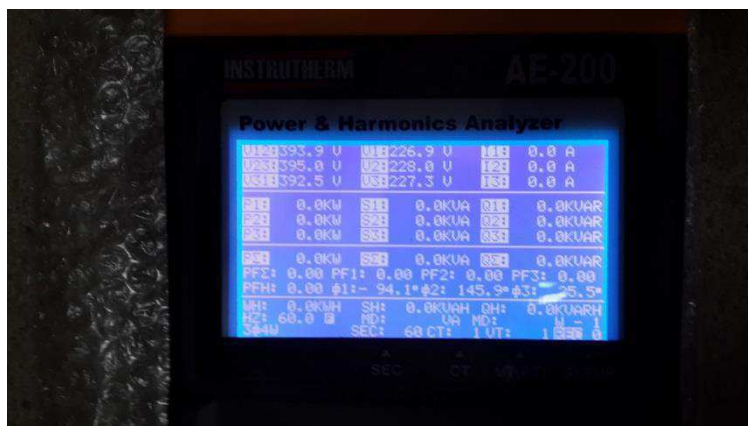
Fonte: Próprio Autor (2015)

E em seguida foi calculado o valor médio de cada máquina, levando em consideração os horários que cada uma funciona.

Na terceira semana foram apresentados aos funcionários um cronograma de manutenção preventiva das máquinas afim de que eles tivessem a consciência de sempre cuidar e zelar pelo perfeito funcionamento da máquina, mostrando possíveis possibilidades de falhas e evitando o mal uso. Para isso, foram convidados os líderes de cada setor, apresentei o cronograma e assisti todos durante todo o período de estágio. Durante esse período vários problemas, como queima de resistências das máquinas devido a sujeiras oriundas de resto de material, chaves e botoeiras com defeitos, foram minimizados, devido ao controle e a prevenção. A seguir a Figura 4 mostra parte do cronograma.

Na primeira semana que o instrumento ficou instalado foi feito um Back-up dos dados e foram analisados tensão e corrente nas fases, fator de potência e demanda.

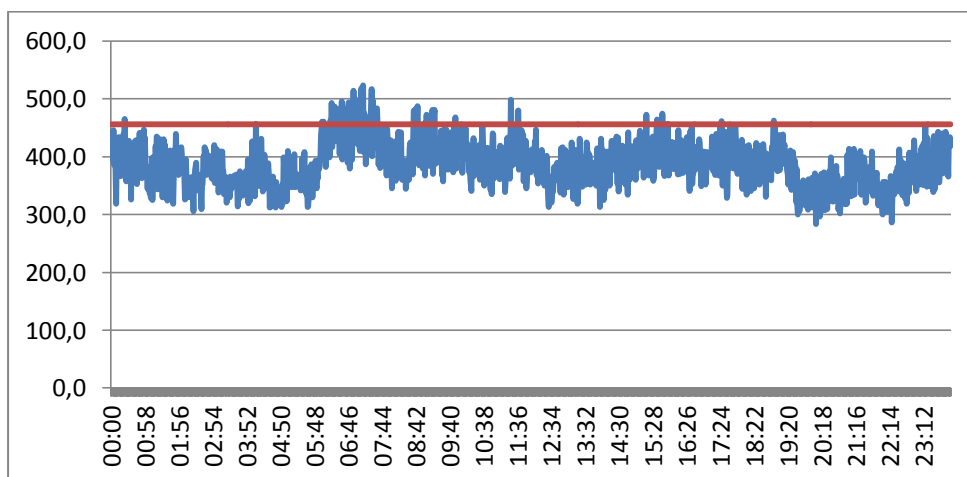
Figura 6 – Tela do Analisador de Energia Elétrica



Fonte: Próprio Autor (2015)

Como a demanda contratada da empresa era de 455,7 kW, traçou-se uma linha vermelha na Figura 7 para ver-se as horas em que é ultrapassada a demanda, para poder-se resolver o problema da multa de quando a mesma é excedida.

Figura 7 – Demanda da primeira Semana (kW x horas do dia)



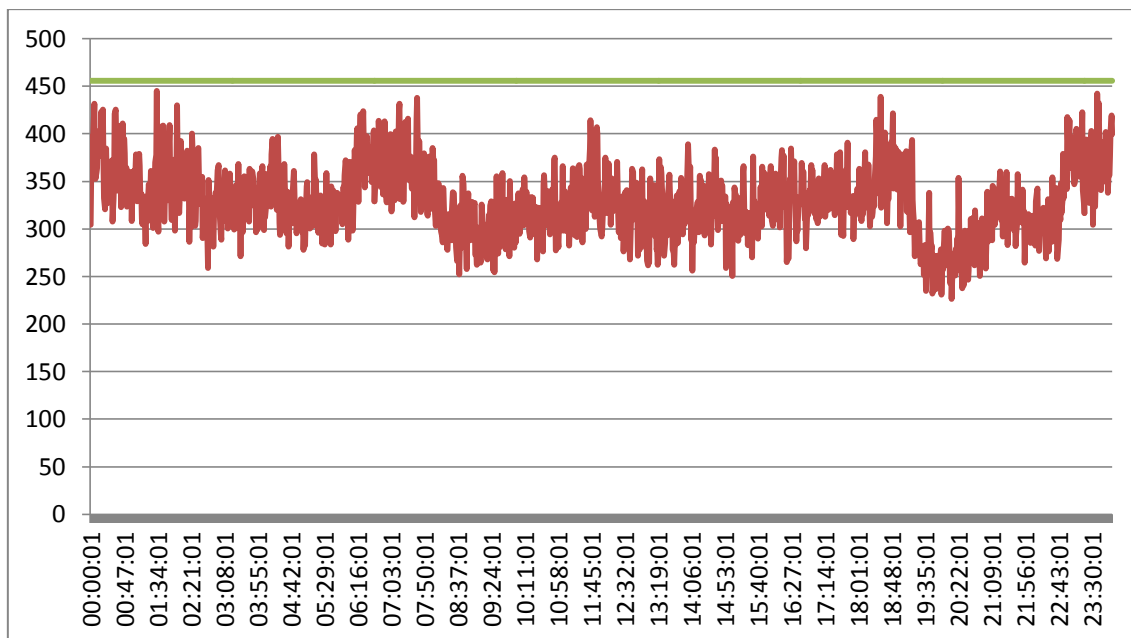
Fonte: Próprio Autor (2015)

Na quinta semana o equipamento continuou instalado, porém mudou-se a forma que ligávamos as máquinas no início das atividades, para se obter um melhor controle

da demanda e vemos se seria realmente necessário aumentarmos a demanda com a empresa concessionária (ENERGISA), pois as multas estavam altas.

Ao findar a segunda semana do analisador instalado, obtivemos os seguintes resultados:

Figura 8 - Demanda da Segunda Semana (kW x horas do dia)



Fonte: Próprio Autor (2015)

O que pudemos ver foi que controlando o ligamento das máquinas, a demanda não foi ultrapassada. Desse modo, evitando-se o aumento de demanda e as multas devido a ultrapassagem do valor contratado.

Na sexta semana iniciou-se a manutenção na subestação, que apresentava alguns problemas como brechas nas portas e teto, dando possibilidade de entrada de animais. Nesta semana teve-se uma grande surpresa que foi um curto no TC da subestação, devido a uma lagartixa.

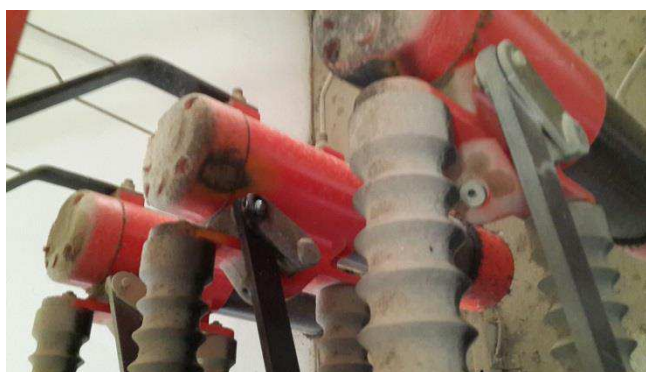
Figura 9 – Lagartixa causadora de Curto-Circuito no TC



Fonte: Próprio Autor (2015)

Os danos foram enormes, pois toda a energia do distrito dos mecânicos caiu, as empresas que tinham geradores não pararam as atividades, mas ficamos sabendo que várias empresas só voltaram as atividades normais quando a ENERGISA resolveu o problema, pois um fio de alta tensão a aproximadamente 1 km de distância caiu no chão, devido a falta provocada pelo animal. Durante todo o resto de semana foram concluídos os reparos na subestação e tudo ficou resolvido.

Figura 10 – Danos no TC



Fonte: Próprio Autor (2015)

Na sétima, oitava e nona semana, foram feita mais análise dos dados e algumas decisões tiveram que ser tomadas. Encontrou-se erros na ligação dos bancos de capacitores, quadros elétricos sem mapeamento e foi feito um plano para o próximo estagiário dar continuidade ao meu trabalho, que era o de sanar esses problemas e tentar aplicar a teoria descrita acima de eficiência energética na empresa.

5 CONCLUSÃO

O estágio é um processo de aprendizagem indispensável à formação do estudante que deseja estar bem preparado para enfrentar os desafios do mercado de trabalho. Além de oferecer a oportunidade de conciliar teoria e prática, ele possibilita vivenciar o dia-a-dia da profissão que se pretende exercer. Durante esse período, o estudante tem uma excelente oportunidade para assimilar e desenvolver novas habilidades. Também é um momento propício para refinar características pessoais que irão moldar a sua personalidade à medida que proporciona o convívio com profissionais mais experientes e de áreas distintas.

À medida que o estudante tem contato com as tarefas que o estágio lhe proporciona, começa então a sedimentar boa parte dos conhecimentos adquiridos durante a sua vida acadêmica. Essa peculiaridade permite que o futuro profissional adquira maturidade e senso crítico para avaliar e tomar decisões assertivas.

Além de proporcionar um aprendizado técnico e prático, o estágio possibilita o contato com situações rotineiras e também inesperadas de trabalho. Desta forma, permite-se um contato maior com a vida profissional, bem como o acompanhamento da rotina de execução e elaboração de muitas atividades.

Portanto, o estágio foi concluído de forma satisfatória, sedimentando os conhecimentos adquiridos durante a formação acadêmica, principalmente pelo professor Ubirajara Meira, colocando-se em prática, de forma que se obteve o verdadeiro aprendizado, deparando-se com o esperado, com as surpresas e com os problemas que aparecem quando se trabalha não só com números, mas, com pessoas e máquinas.

REFERÊNCIAS

ELETROBRÁS - Metodologia de realização de diagnóstico energético: guia básico / Eletrobrás [et al.] – Brasília : IEL/NC, 2009.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). Por dentro da conta de luz : informação de utilidade pública /Agência Nacional de Energia Elétrica. 6. ed. - Brasília : ANEEL, 2013.

ANEEL - Agencia Nacional de Energia Eletrica. Procedimentos do Programa de Eficiência Energética (PROPEE). Brasilia – DF: Aneel. 2013.

MME – Ministerio das Minas e Energia. PNEf – Plano Nacional de Eficiência Energética Premissas e Diretrizes Basicas na Elaboracao do Plano. Brasilia – DF: MME, 2010.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, FUPAI/EFFICIENTIA Gestão Energética. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2005.