



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal  
de Campina Grande

EDUARDO NUNES DOS SANTOS



Centro de Engenharia  
Elétrica e Informática

RELATÓRIO DE ESTÁGIO  
MERVIL MERCANTIL VIEIRA LTDA



Departamento de  
Engenharia Elétrica



Campina Grande  
2019

EDUARDO NUNES DOS SANTOS

MERVIL MERCANTIL VIEIRA LTDA

*Relatório de Estágio Integrado submetido à  
Coordenação do Curso 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: Planejamento e Controle de Manutenção

Orientador:

Professor Célio Anésio da Silva, D. Sc.

Campina Grande  
2019

EDUARDO NUNES DOS SANTOS

MERVIL MERCANTIL VIEIRA LTDA

*Relatório de Estágio Integrado submetido à  
Coordenação do Curso 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: Eletrotécnica

Aprovado em 11 / 07 / 2019

**Professor George Rossany Soares de Lira , D. Sc.**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Avaliador

**Professor Célio Anésio da Silva, D. Sc.**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador, UFCG

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho. Agradeço a minha família, meu pai José Nunes, minha mãe Edjane, meus irmãos Leilane e Júnior, meu cunhado Dyhego e minha namorada Camila, que sempre me apoiaram de todas as formas para que a conclusão desta etapa fosse possível.

Agradeço aos colegas de curso pelos momentos de companheirismo e toda ajuda que me deram, aos funcionários do Departamento de Engenharia Elétrica da UFCG que sempre fizeram o possível para atender as necessidades dos alunos.

Por fim, agradeço a todos os professores pelos ensinamentos dados e experiências trocadas.

## RESUMO

Este relatório descreve as atividades desenvolvidas pelo aluno Eduardo Nunes dos Santos em estágio realizado na empresa Mervil mercantil Vieira LTDA. As atividades tiveram como objetivo principal a execução de atividades em campo, acompanhamento de serviços no setor de manutenção das instalações elétricas e equipamentos da empresa, a introdução do aluno ao ambiente corporativo, gestão de ordens de serviços e acompanhamento de projetos realizados na empresa.

**Palavras-chave:** Estágio, Instalações Elétricas, Manutenção, Gestão.

## ABSTRACT

This report describes the activities developed by the student Eduardo Nunes dos Santos in an internship held at Mervil Mercantil Vieira LTDA. The activities had as main objective the execution of field activities, services accompaniment of the electrical installations and equipment maintenance in the company, the introduction of the student to the corporate environment, service orders management and monitoring of projects carried out in the company.

**Keywords:** Internship, Electrical Installations, Maintenance, Management.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Logo Grupo Vieira .....	11
Figura 2 – Logos Empresas Grupo Vieira .....	11
Figura 3–Bomba Submersa .....	16
Figura 4 – Quadro de Comando para Bomba Submersa .....	17
Figura 5 - Diagrama Elétrico do Acionamento de Bomba Submersa .....	17
Figura 6- Diagrama Unifilar de Força .....	18
Figura 7– Gerador 1, 180 kVA instalado na Agroindústria. ....	19
Figura 8 – Gerador 02, 180 kVA instalado na Agroindústria. ....	20
Figura 9 – Quadro de Comando para Bomba Submersa .....	21

# SUMÁRIO

1	Introdução .....	9
1.1	Organização do Trabalho .....	9
2	A Empresa.....	11
2.1	Histórico.....	11
3	Atividades Desenvolvidas.....	13
3.1	Setor de Atuação na Empresa .....	13
3.2	Manutenção de Equipamentos .....	13
3.3	Instalação de Bomba Submersa .....	15
3.4	Projeto de Melhoria da matriz Energética .....	19
3.5	Instalação de Novo Gerador e Banco de Capacitores .....	22
4	Conclusão.....	22
	Referências .....	23

# 1 INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta de forma sucinta as atividades desenvolvidas durante o estágio integrado realizado pelo aluno do curso de graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Eduardo Nunes dos Santos, na empresa Grupo Vieira. O estágio foi realizado entre 28/01/2019 e 05/07/2019, sob orientação do Professor Célio Anésio da Silva e supervisão de Eronildo Tenório de Albuquerque Filho e Flávio Santos.

O estágio integrado, disciplina integrante da grade curricular do curso de Engenharia Elétrica, componente obrigatória da grade curricular do referido curso, teve uma carga horária de 681 horas, sendo indispensável e necessária para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Durante o estágio, foram desenvolvidas atividades ligadas a área de engenharia elétrica, principalmente relacionadas a manutenção de equipamentos e predial, realização de pequeno projeto elétrico e projeto e confecção de um pequeno quadro de comando de uma bomba submersa trifásica. Além dessas atividades também foram desenvolvidas atividades de cunho administrativo e de gestão, ligadas aos processos de manutenção industrial e predial, atividades essas que serviram para desenvolver habilidades no que diz respeito a introdução do aluno ao mundo corporativo.

O estágio teve como objetivo a inserção do aluno no ambiente de trabalho, para que este possa aplicar seus conhecimentos adquiridos durante a graduação, em atividades realizadas no âmbito prático, oferecendo uma experiência imprescindível à formação do aluno como engenheiro eletricitista.

## 1.1 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho está dividido nas seguintes partes:

- Seção 1 – Introdução: informações gerais sobre o estágio realizado, citando os objetivos do mesmo;

- Seção 2 – A Empresa: Informações sobre a empresa onde o estágio foi realizado;
- Seção 3 – Atividades Desenvolvidas: Descrição sucinta das atividades desenvolvidas durante o estágio;
- Seção 4 – Conclusão: Finalização do trabalho com as considerações finais e impressões do aluno após a realização do estágio.

## 2 A EMPRESA

Figura 1 – Logomarca Grupo Vieira



Fonte: Grupo Vieira

Figura 2 – Logomarcas das Empresas do Grupo Vieira



Fonte: Grupo Vieira

Acima, podem ser vistas as logomarcas das empresas que compoem o Grupo Vieira, (Figura 2) e a logomarca do Grupo Vieira (Figura 1).

### 2.1 HISTÓRICO

Em 1984 foi fundada em Arapiraca-AL a Mervil - Mercantil Vieira Ltda. atuando inicialmente no seguimento atacado, com o passar dos anos a empresa foi conquistando o mercado alagoano e sua segmentação foi ampliando cada vez mais, chegando a ser distribuidor de marcas conhecidas nacionalmente, anos depois, com a crescente demanda, uma maior variedade de produtos e uma carteira de clientes aumentando a empresa se firmou no ramo de Atacado/Distribuidor. De acordo com a necessidade do mercado e para ter um eficaz

atendimento, foi aberta uma filial na cidade de Aracaju/SE. Atendendo Alagoas a Vieira Distribuidor tem em seu portfólio a distribuição de mais de 1300 produtos e satisfazendo mais de 4000 clientes.

A paritr da distribuidora de alimentos a empresa expandiu sua atuação no mercado, com a intenção de criar sua própria marca de produtos, fundou em seguida a Agroindustrial Vieira LTDA, indústria de beneficiamento de grãos como milho, arroz, feijão e alpiste, assim como produção de coloríficos. Todos os produtos fazem parte da marca Tio Vieira, consolidada no mercado alagoano no setor de alimentação.

Consolidada nos ramos de distribuição de produtos e beneficiamento de grãos, a empresa expandiu mais uma vez suas atividades no mercado. Entrando no setor de autosserviço ou *cash & cary*, no setor de supermercados de atacado e varejo, com sua primeira unidade em Arapiraca-AL, abrindo em 2016 sua filial em Aracaju-SE. Formou-se assim o Grupo Vieira.

## 3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

### 3.1 SETOR DE ATUAÇÃO NA EMPRESA

O estágio foi desenvolvido no setor de Engenharia e Manutenção da empresa. O setor é responsável pela realização das manutenções elétrica, mecânica e predial de todo o grupo. Vale salientar que por ser um grupo que detém 3 empresas diferentes, o setor de manutenção é responsável pela manutenção de todas as empresas, que como já mencionado são: Mervil Mercantil Vieira LTDA, uma empresa de distribuição de produtos; Agroindustrial Vieira LTDA, beneficiadora de grãos; e Comercial Jomart LTDA, supermercado atacadista e varejista.

Atuando no setor de manutenção, o estagiário teve a oportunidade de estar em contato com diversas áreas da empresa, como equipe de manutenção, corpo de gestão, TI, setor de compras, financeiro e de produção. O setor é composto por um gerente de manutenção, um supervisor de manutenção, três eletricitas, três mecânicos e um serralheiro/soldador. A seguir são relacionadas e explicadas mais especificamente as principais atividades desenvolvidas pelo estagiário.

### 3.2 MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS

O setor de manutenção é o responsável por manter em ordem e em bom funcionamento toda a parte de infraestrutura e equipamentos da empresa. Além de executar ou facilitar projetos desenvolvidos na empresa.

Os principais tipos de manutenção realizados na indústria são: manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção preditiva. Sendo a manutenção corretiva a forma mais óbvia e primária de manutenção, consistindo em realizar o reparo após o acontecimento do problema, levando a intervenções não programadas e mais longas, maiores custos, diminuição da vida útil do equipamento e perda de produção. Já a manutenção preventiva consiste em prevenir que os defeitos aconteçam, com base em dados estatísticos, estado do equipamento e dados do fabricante, esse tipo de manutenção visa diminuir a quantidade de intervenções corretivas, evitando os problemas causados por ela. Por fim, a manutenção preditiva é feita com base em dados de monitoramento ou medição de parâmetros do equipamento que possibilitem

obter informações a respeito do estado de funcionamento do mesmo. Sendo a última a mais eficaz, porém mais cara, a segunda se torna a opção mais viável, considerando o menor custo de implantação e bons resultados obtidos.

Um dos principais objetivos do setor é manter os equipamentos da empresa em pleno funcionamento, por meio de planos de manutenção preventiva e preditiva e quando necessário intervenções corretivas. A seguir são listados as principais categorias de motores existentes na empresa:

- Motores de indução;
- Empilhadeiras elétricas;
- Condicionadores de ar;
- Transpaleteira elétricas;
- Transpaleteiras manuais;
- Niveladoras de doca hidráulicas; e
- Geradores de energia.

A manutenção preventiva dos equipamentos é realizada periodicamente, conforme cronograma previamente definido e supervisionado através de um simples sistema desenvolvido por meio de planilhas do excel com o uso de macros. A partir do cadastro do plano de manutenção é gerada, automaticamente, uma ordem de serviço (OS) que será entregue ao mantenedor responsável pelo setor ao qual pertence o equipamento, para que ele então realize o procedimento. Ao fim ele deve descrever na ordem de serviço, todos os serviços realizados e em casos em que são encontrados problemas a serem corrigidos, descrever as intervenções realizadas ou a serem realizadas, para que os responsáveis pelo planejamento de manutenção programem a manutenção corretiva do equipamento.

No caso da manutenção corretiva ou pedidos de melhoria de infra-estrutura, há um procedimento seguido a partir da geração, via sistema próprio da empresa, de um chamado para o setor de manutenção. Após a identificação do chamado, o estagiário era responsável por analisá-lo, cadastrá-lo em planilha de registro e controle de chamados, e após isso, determinar a escolha do mantenedor responsável pela execução do serviço, tudo feito sob orientação do supervisor de manutenção.

Após a realização do serviço, o mantenedor deveria recolher a assinatura do requerente do serviço na OS, como prova de realização, Em seguida, a ordem de serviço era entregue ao supervisor de manutenção, que após análise do serviço realizado, encaminharia a OS ao

estagiário para registro em sistema dos dados referentes ao serviço executado, e fechamento da OS.

Durante as manutenções, o estagiário procurou acompanhar os procedimentos realizados, visando supervisionar, prestar suporte e aprender com os colaboradores, sobre as características dos equipamentos e sobre as manutenções.

A partir do registros das informações dos serviços, como tempo de serviço, material utilizado, quantidade de intervenções feitas no equipamento é possível obter indicadores da qualidade e produtividade do setor como:

- MTBF : do inglês *Mean Time Between Fail*, que corresponde a tempo médio entre falhas. Realizado para analisar o tempo em que um equipamento fica disponível, em média, sem que ocorra alguma falha. É obtido por meio de um cálculo simples do tempo de operação decorrido dividido pelo número de intervenções realizadas no equipamento.
- MTTR: do inglês *Mean Time to Repair*, que corresponde ao tempo médio para consertar um equipamento. Realizado para analisar o tempo médio necessário para realizar uma intervenção no equipamento. É obtido por meio da razão entre o tempo total de reparo e a quantidade de reparos realizados. Serve para analisar rapidez com que os reparos são realizados.
- Índice de Retrabalho: sendo uma intervenção considerada retrabalho quando esta é realizada para corrigir um problema que deveria ter sido corrigido na primeira intervenção ou anterior. O índice é calculado pela razão entre o total de horas em retrabalho e total horas em manutenção no período. O índice ideal é zero ou próximo de zero, ou seja, o mínimo de retrabalho possível sendo realizado.

A manutenção preditiva não é realizada de forma eficiente na empresa, sendo apenas aplicada por meio de inspeções visuais e auditivas para verificar o estado dos equipamentos, não gerando dados sobre condições mais específicas do equipamento.

Esse tipo de serviço, mais voltado para a área de gestão, foi importante para o desenvolvimento de habilidades, de comportamento em um ambiente empresarial, comunicação, liderança, tratamento pessoal e comunicação com empresas externas. Essas novas experiências ajudaram o estagiário em seu crescimento profissional.

### 3.3 INSTALAÇÃO DE BOMBA SUBMERSA

Bombas do tipo submersa, como o modelo mostrado na Figura 3, são instaladas em poços artesianos. Na instalação desse tipo de bomba é necessário incorporar ao sistema de comando da mesma um sistema de proteção contra a operação da bomba quando não houver água no poço. Essa proteção, assim como um sistema simples de comando para uma bomba, submersa trifásica com potência de 0,5 cv, foi projetado e confeccionado pelo estagiário juntamente com um electricista da empresa.

Figura 3–Bomba Submersa



Fonte: Schneider

O quadro em execução pode ser visto na Figura 4. O funcionamento se dá da seguinte forma: a bomba funciona em modo de automático, sendo acionada pela eletrobóia, quando o nível de água no reservatório está baixo e desligada e desligada quando a água chega ao nível desejado, ou não houver água no poço ou se um dos sistemas de proteção atuar. O quadro conta com indicação do estado de funcionamento por meio de duas sinalizas de LED, indicando se a bomba está funcionando (sinaliza verde acesa) ou desligada (sinaliza vermelha acesa). O sistema de proteção consiste de um relé falta de fase, um disjuntor de proteção, um relé de proteção contra sobrecarga e um relé de nível.

Figura 4 – Quadro de Comando para Bomba Submersa



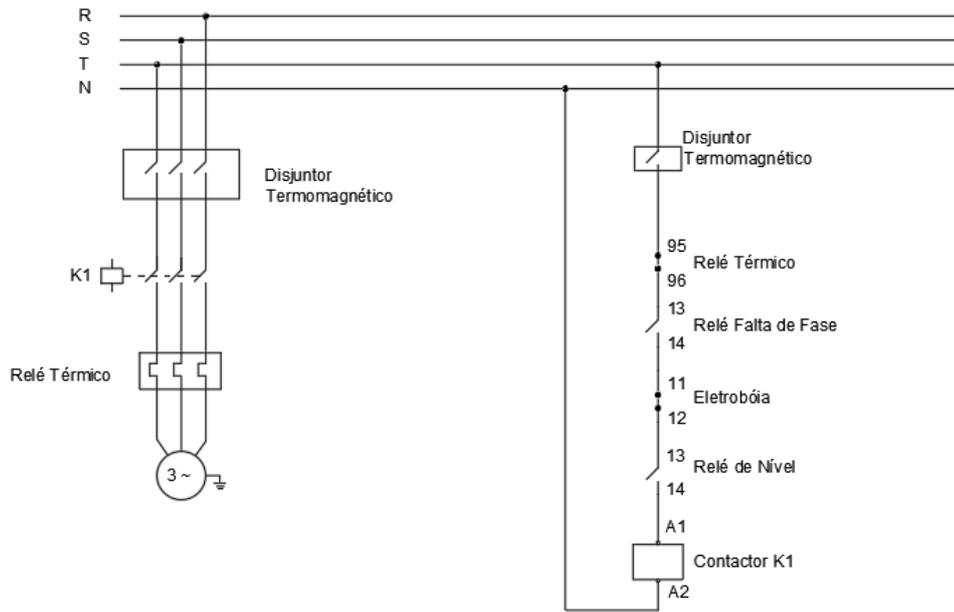
Fonte: Próprio Autor

O sistema de proteção foi projetado para desligar a bomba em caso de ocorrência de uma das seguintes situações:

- Sobrecarga;
- Falta de uma ou mais fases da rede;
- Aquecimento dos cabos de alimentação;
- Curto-circuito;
- Falta de água no poço.

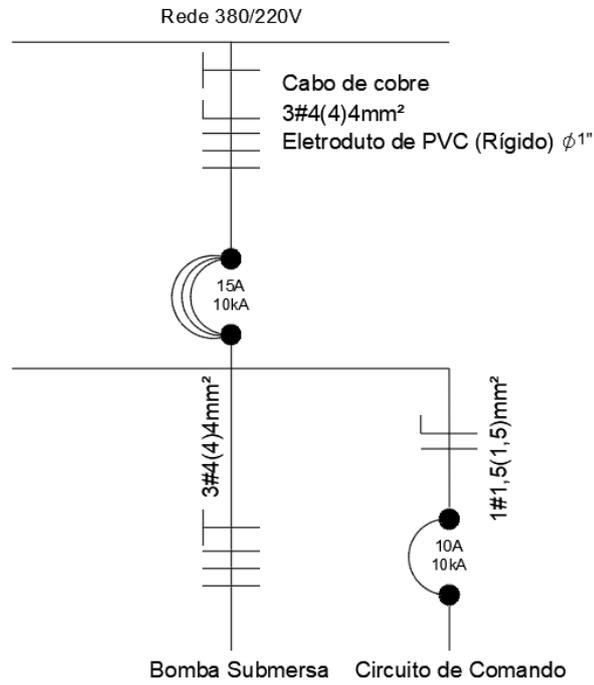
O diagrama elétrico do acionamento do sistema pode ser visto na Figura 5, enquanto que o diagrama unifilar de força pode ser visto na Figura 6.

Figura 5 - Diagrama Elétrico do Acionamento de Bomba Submersa



Fonte: Próprio Autor

Figura 6- Diagrama Unifilar de Força



Fonte: Próprio Autor

### 3.4 PROJETO DE MELHORIA DA MATRIZ ENERGÉTICA

A última atividade desenvolvida pelo estagiário foi de acompanhamento do projeto de melhoria da matriz energética da empresa, o qual foi realizado por uma empresa externa, sob supervisão do setor de manutenção. O projeto consistia na instalação de um novo gerador de energia para as empresas Agroindustrial e Mervil, que estão situadas no mesmo local.

Até então, as empresas contavam com apenas um gerador de 180 kVA para suprir, apenas em casos de emergência, toda a instalação, o gerador 01, instalado na casa di força da agroindústria, pode ser visto na Figura 7. Porém, o gerador não tinha potência suficiente para suprir toda a energia demandada pela instalação. Sendo necessário aumentar a potência instalada do sistema de geração de energia de emergência. Uma opção seria a venda do gerador atual e compra de um novo que fosse capaz de alimentar toda a instalação, porém, o corpo diretor optou por acrescentar um outro gerador ao sistema, sendo esse outro gerador um gerador usado que se encontrava anteriormente instalado em outra empresa do grupo, tendo sido trocado por outro de maior potência.

Figura 7 – Gerador 1, 180 kVA instalado na Agroindústria.



Fonte: Próprio Autor

O gerador 02, tem a mesma potência instalada do anterior, 180 kVA, ou seja, a potência do sistema de geração de energia de emergência seria dobrada, o gerador instalado na agroindústria pode ser visto na Figura 8. A melhor maneira de fazer a instalação do novo gerador seria a ligação em paralelo com o já instalado, porém, após análise da possibilidade, algumas dificuldades foram encontradas, as quais demandariam maior investimento para ser implantado. A primeira dificuldade era a incompatibilidade entre os dois controladores dos geradores, que apesar de serem do mesmo fabricante, eram de versões diferentes, além da necessidade de compra de um controlador que fosse capaz de comandar a operação dos dois geradores, comunicando-se com seus dois controladores. Assim, seria necessário comprar dois novos controladores, além da confecção de um novo barramento para a conexão entre os dois geradores e sincronização dos mesmos.

Figura 8 – Gerador 02, 180 kVA instalado na Agroindústria.



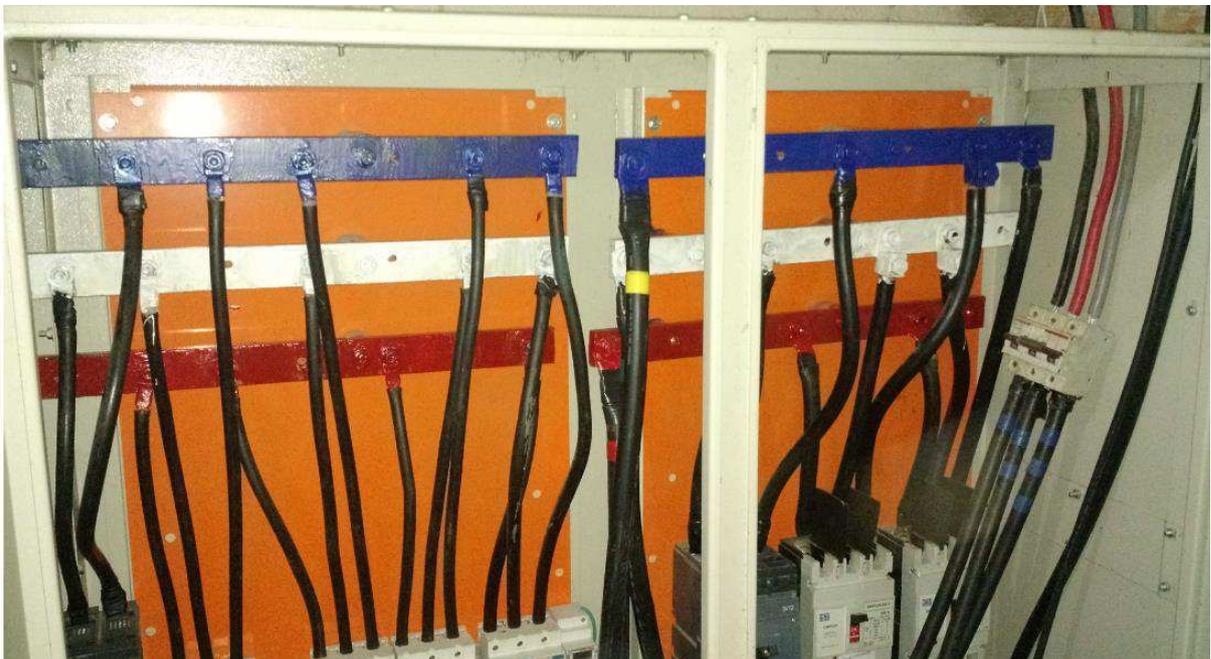
Fonte: Próprio Autor

A alternativa adotada foi a de separação das cargas, sendo a instalação dividida entre os dois geradores. Apesar da impossibilidade de divisão exata das cargas foi feito um estudo em que foi possível realizar uma divisão da melhor forma possível. Para realizar essa divisão, foi

nessário realizar a divisão também do barramento principal da instalação, para que cada gerador ficasse responsável por suprir uma parte do barramento, em caso de falta de energia. Em funcionamento normal, a rede da concessionária de energia supriria toda a instalação.

A instalação foi realizada num sábado, dia em que há o funcionamento reduzido das empresas, sendo possível realizar um desligamento programado pela manhã até o período da tarde. Para a instalação do gerador foi necessária a instalação de novos cabos de alimentação para conectar o gerador à rede e ao barramento. Após o desligamento da rede, o barramento foi separado, e isolado com o uso de fita isolante líquida, o resultado pode ser visto na Figura 9.

Figura 9 – Quadro de Comando para Bomba Submersa



Fonte: Próprio Autor

Paralelamente, cabos foram cortados e preparados, e em seguida, após o desligamento da rede, foi instalado um novo cabo por fase, da saída do disjuntor principal até o novo gerador e do novo gerador para o barramento foram instalados novos cabos.

Após a instalação com sucesso do novo gerador, foram feitos testes com carga reduzida dos dois geradores funcionando simultaneamente e em separado. Os testes foram realizados com sucesso e o projeto finalizado.

Na semana seguinte, quando as empresas estavam funcionando normalmente, os geradores foram novamente testados, desta vez em condições reais de funcionamento, com carga. Os testes no novo gerador foram realizados com sucesso, porém o outro gerador apresentou uma falha mecânica causando o superaquecimento do motor. Essa falha foi corrigida por profissional competente no dia seguinte, deixando os dois geradores disponíveis para funcionamento em casos de emergência.

### 3.5 INSTALAÇÃO DE NOVO GERADOR E BANCO DE CAPACITORES

Parte do projeto de melhoria energética do grupo, consistia na instalação de um novo gerador de energia na empresa Comercial Jomart LTDA, sendo um gerador de 230 kVA, que será responsável por alimentar o supermercado em casos de emergência e horários de ponta. Além disso, um banco de capacitores de 60 kVA foi instalado na empresa para evitar o pagamento de multas por excesso de reativos.

As atividades foram realizadas pela mesma empresa que fez as intervenções descritas anteriormente, de novo, sob supervisão do setor de manutenção. Assim o estagiário pode acompanhar a instalação do novo gerador e quadro de compensação de energia reativa, assim como a primeira partida do novo gerador, realizada por um técnico da fabricante, todas as atividades foram acompanhadas atentamente pelo estagiário, sendo possível observar na prática a execução dos procedimentos, uso de equipamentos e ferramentas adequados e equipamentos de proteção individual obrigatórios.

## 4 CONCLUSÃO

O estágio realizado foi muito importante e agregador para o crescimento pessoal e profissional do aluno. Temas referentes ao curso de engenharia elétrica foram vivenciados durante o estágio, mas também temas que não estão exatamente na grade curricular do curso, como a gestão da manutenção de equipamentos, mas que são de grande importância para o aprendizado e melhora do aluno como profissional.

A vivência do ambiente profissional é muito interessante, pois faz o aluno desenvolver novas habilidades, necessárias para seu aperfeiçoamento. É comum que engenheiros ocupem cargos administrativos e de gestão em empresas, e o conhecimento da forma como se portar em um ambiente corporativo é de grande valor.

O contato constante com outras empresas de diversos setores e pessoas de diversos cargos faz o aluno abrir sua mente para novas possibilidades, ter novas experiências e aprender mais.

## REFERÊNCIAS

ABNT, Norma Brasileira - Instalações Elétricas de Baixa Tensão NBR 5410:2004 versão corrigida, 2008.

Mamede Filho, J. (2007). Instalações Elétricas Industriais (7ª ed.). Rio de Janeiro, RJ, Brasil: LTC.