

Karen de Macêdo Aragão Medeiros

**Relatório de Estágio Integrado
São Braz S/A Indústria e Comércio de
Alimentos**

Setembro de 2021

Karen de Macêdo Aragão Medeiros

Relatório de Estágio Integrado
São Braz S/A Indústria e Comércio de Alimentos

Relatório de Estágio Integrado submetido à Coordenação de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharela em Ciências no Domínio da Engenharia Elétrica.

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
Centro de Engenharia Elétrica e Informática – CEEI
Departamento de Engenharia Elétrica – DEE

Orientador: Saulo Oliveira Dornellas Luiz, D. Sc.

Setembro de 2021

Karen de Macêdo Aragão Medeiros

Relatório de Estágio Integrado
São Braz S/A Indústria e Comércio de Alimentos

Relatório de Estágio Integrado submetido à Coordenação de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharela em Ciências no Domínio da Engenharia Elétrica.

Saulo Oliveira Dornellas Luiz, D. Sc.
Orientador

Jaidilson Jó da Silva, D. Sc.
Convidado

Setembro de 2021

Agradecimentos

Gostaria de agradecer e dedicar esse trabalho às seguintes pessoas:

Meus pais Hércules e Betânia, por toda renúncia, esforço, amor e apoio durante toda minha vida acadêmica e pessoal, e a minha irmã Daisy, por toda parceria, cuidado e amizade.

Meu esposo Éder César, por lutar minhas batalhas, lado a lado, diariamente, sendo leal, amigo, parceiro, conselheiro e companheiro, me transmitindo força, amor e todo o suporte necessário que eu precise.

Minha tia Fátima e minha avó Josefa, por terem me acolhido em Campina Grande – PB com carinho e zelo, durante a minha graduação.

Meus sogros, Lourdinha e João, por toda força, apoio e oração na minha jornada acadêmica.

Minhas amigas de graduação, em especial, Maura, Iara e Nathalia, por toda amizade, ajuda e companheirismo diante dos obstáculos da aprendizagem e da vida.

Meus professores de graduação, em especial, Saulo Oliveira Dornellas Luiz, pela disponibilidade e paciência durante o ensino, e por ser exemplo como educador, instrutor e formador.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Diagrama da estrutura de setores.	9
Figura 2 – Diagrama ilustrativo da manutenção preditiva.	11
Figura 3 – Diagrama ilustrativo da manutenção preventiva.	12
Figura 4 – Diagrama ilustrativo da manutenção corretiva.	13
Figura 5 – Imagem de um braço robótico paletizador de fardo.	15
Figura 6 – Imagem de um contator.	16
Figura 7 – Imagem de uma embaladora de precisão.	17
Figura 8 – Imagem de um datador.	17
Figura 9 – Imagem de uma eclusa.	18
Figura 10 – Imagem de um inversor de frequência.	18
Figura 11 – Imagem de um braço robótico paletizador de caixas.	19

Lista de abreviaturas e siglas

OSM	<i>Ordem de Serviço de Manutenção</i>
PCM	<i>Planejamento e Controle de Manutenção</i>
CLP	<i>Controlador Lógico Programável</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	Objetivos	7
1.2	Estrutura do relatório	7
2	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	8
2.1	São Braz S/A Indústria e Comércio de Alimentos	8
3	MANUTENÇÃO ELÉTRICA INDUSTRIAL	10
3.1	Manutenção Preditiva	10
3.2	Manutenção Preventiva	11
3.3	Manutenção Corretiva	12
4	ATIVIDADES EM CAMPO	14
4.1	Robô de fardo	14
4.2	Contator	15
4.3	Datador	15
4.4	Inversor de frequência	16
4.5	Robô de caixas	18
5	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	21

1 Introdução

Neste trabalho são apresentadas as atividades realizadas durante a execução da disciplina de Estágio Integrado pela aluna Karen de Macêdo Aragão Medeiros, na graduação em Engenharia Elétrica na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). As atividades foram realizadas no período de 04 de Março de 2021 a 03 de Setembro de 2021 (660 horas), na Empresa São Braz S/A Indústria e Comércio de Alimentos.

1.1 Objetivos

O estágio integrado tem como objetivo familiarizar o aluno com o mercado de trabalho para que ele possa utilizar os conhecimentos adquiridos em toda a graduação no ambiente profissional. Ademais, também tem o propósito de ser um caminho para o aprendizado de habilidades técnicas e sociais para que o aluno saiba trabalhar como engenheiro eletricista.

1.2 Estrutura do relatório

O trabalho está estruturado em 5 capítulos, sendo eles: introdução, apresentação da empresa, manutenção elétrica industrial, atividades em campo e, por fim, conclusão.

No Capítulo 1 foi apresentada uma breve introdução e os objetivos do estágio integrado, bem como a estrutura de organização do relatório. No Capítulo 2 foi apresentada a empresa São Braz S/A Indústria e Comércio de Alimentos, sendo possível conhecer a estrutura de setores que ela dispõe. No Capítulo 3 foi apresentada a estrutura da manutenção elétrica da indústria. No Capítulo 4 foram apresentadas as atividades desenvolvidas em campo e no Capítulo 5 foi apresentada a conclusão deste trabalho.

2 Apresentação da empresa

Nesse Capítulo será apresentada uma breve introdução sobre a empresa na qual houve o estágio.

2.1 São Braz S/A Indústria e Comércio de Alimentos

A São Braz é uma das principais indústrias do ramo alimentício da região Nordeste, no Brasil. Além disso, está entre as seis maiores torrefações de café do país. A empresa foi fundada em 1951, com seus produtos principais, consagrados no mercado, na época: o Colorífico, o café São Braz e o Fubá Águia de Ouro (SÃO BRAZ, 2021).

Em Cabedelo, na Paraíba, encontra-se a sede da empresa, na qual trabalham mais de mil funcionários. A marca possui, também, uma unidade industrial na cidade de Itatiba, em São Paulo, onde são fabricados insumos para diversas outras indústrias de alimentos.

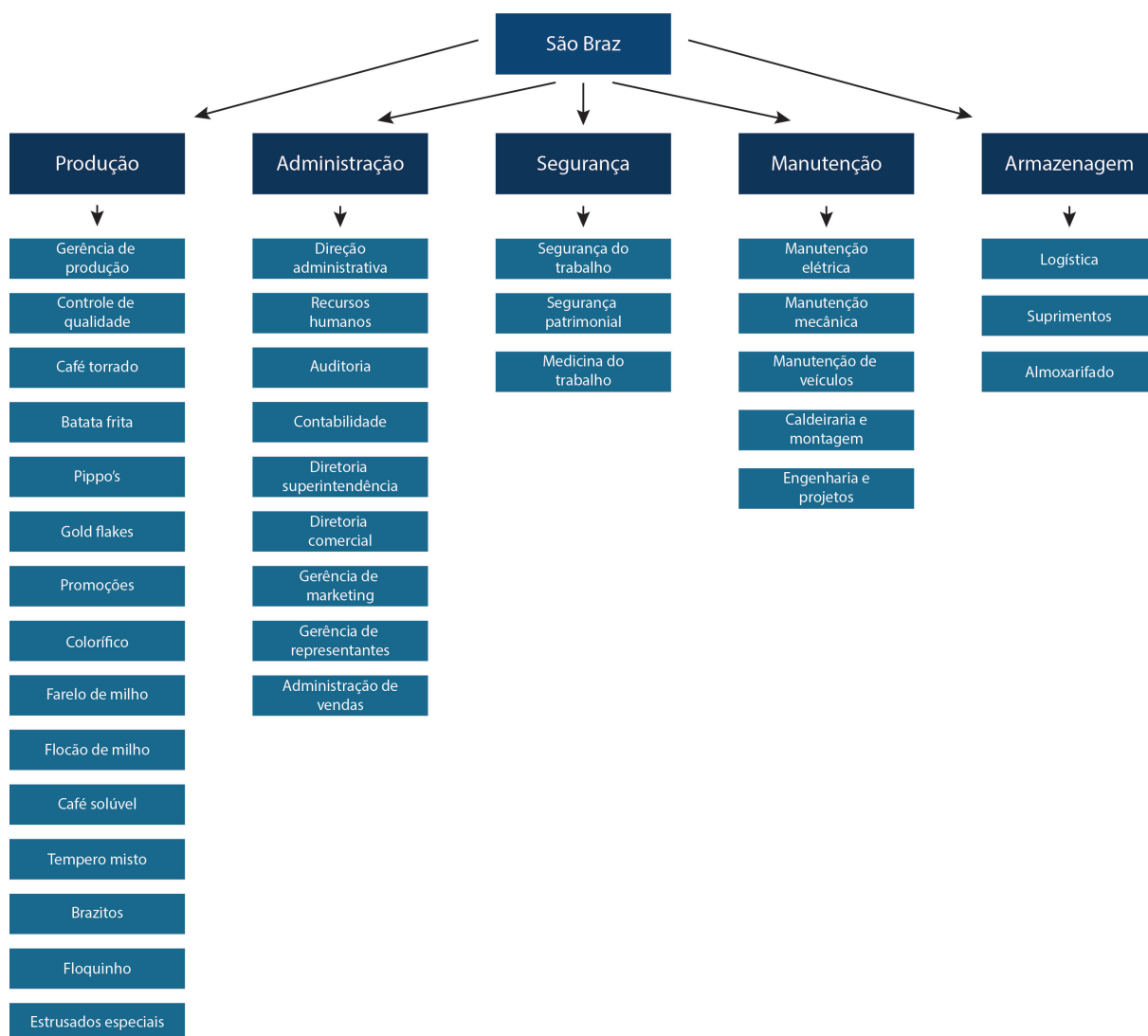
Atualmente, além do café, do colorífico e do famoso fubá, são produzidos, em doze linhas industriais, mais de duzentos itens alimentícios, como o pippo's vitaminado, achocolatados, cereais matinais, mistura para bolos, *snacks* e diversos outros condimentos (SÃO BRAZ, 2021).

Dessa forma, para funcionar corretamente, a empresa se divide em vários setores, que vão desde a produção, onde acontece o contato direto com os insumos, até as vendas, onde acontece o contato direto com o consumidor final, como ilustrado na Figura 1.

Os setores principais da São Braz são: produção, administração, segurança, manutenção e armazenagem. Estes se dividem em subsetores. O estágio foi realizado no setor da manutenção, mais especificamente no subsetor da manutenção elétrica da indústria.

Dessa forma, no Capítulo 3 será apresentado uma breve introdução a cerca de como funciona a manutenção elétrica industrial.

Figura 1 – Diagrama da estrutura de setores.



Fonte: Autoria própria, 2021.

3 Manutenção Elétrica Industrial

O estágio foi realizado no setor de manutenção elétrica, o qual é dividido em três tipos de manutenções: preditiva, preventiva e corretiva. As manutenções preditivas e preventivas são planejadas e organizadas pelo supervisor de Planejamento e Controle de Manutenção (PCM). Já a manutenção corretiva fica sob a responsabilidade do supervisor da manutenção elétrica.

A equipe do setor de manutenção elétrica é composta pelo coordenador – responsável por projetos e pela engenharia – pelo supervisor de manutenção elétrica e pelo supervisor de PCM. Além disso, para que a manutenção seja realizada, a empresa conta com três eletricitistas e três eletrônicos em cada turno. Dessa forma, quando algum defeito é comunicado à equipe, esse é analisado – caráter eletrônico ou elétrico – e o serviço é encaminhado ao técnico especializado. Nas seções a seguir serão apresentados os tipos de manutenções elétricas.

3.1 Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva tem como principal função melhorar a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos existentes na fábrica. Por meio de equipamentos de diagnóstico e de revisão, é possível verificar o funcionamento e a eficiência de cada componente. Para isso acontecer, é necessário que sejam feitas análises de leituras de termografia nas máquinas e, posteriormente, relatórios que sinalizem essa variável (ENGEMAN, 2021).

A princípio, é necessário inspecionar as máquinas e equipamentos existentes nas linhas de produção, a fim de verificar se existem possíveis problemas que podem gerar consequências futuras, como pontos quentes, por exemplo. Dessa forma, se encontrados, o PCM analisa os dados coletados, e abre uma Ordem de Serviço de Manutenção (OSM) para programar o serviço. Após a manutenção ser realizada, os equipamentos retornam para a produção, como ilustrada na Figura 2.

A partir do diagrama da Figura 2, é possível perceber a sequência de atividades realizadas que antecedem a ação da manutenção de fato. Dessa forma, para que o serviço seja realizado na prática, a empresa exige que seja aberta uma OSM. Caso essa etapa não seja feita, o serviço não pode ser realizado.

Figura 2 – Diagrama ilustrativo da manutenção preditiva.



Fonte: Autoria própria, 2021.

3.2 Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva tem como principal objetivo reduzir ao máximo as probabilidades de falhas nos sistemas elétricos dos equipamentos existentes na fábrica, sendo assim uma intervenção planejada. Por meio de inspeções, as máquinas e instalações elétricas são verificadas a fim de diminuir o risco de incêndios, choques em fios desencapados e curto-circuito em motores e equipamentos de potência (ENGEMAN, 2021).

Detectado algum problema aparente nas máquinas e equipamentos, abre-se uma OSM do serviço. Dessa forma, precisa-se elaborar um plano de manutenções preventivas e serviços programados e, posteriormente, planejá-los juntamente com a produção, para que essa não seja afetada. Estabelecida uma data e um horário de execução, a manutenção preventiva é realizada e, se necessário, peças e sobressalentes são substituídos. Após a manutenção ser realizada, os equipamentos retornam para a produção, como ilustrada na Figura 3.

A partir do diagrama da Figura 3, é possível perceber a sequência de atividades realizadas na manutenção preventiva. É possível constatar, também, a semelhança com a

Figura 3 – Diagrama ilustrativo da manutenção preventiva.



Fonte: Autoria própria, 2021.

manutenção preditiva. O processo da realização das atividades é bem semelhante, porém, o que difere uma da outra é o tipo de problema que é rastreado.

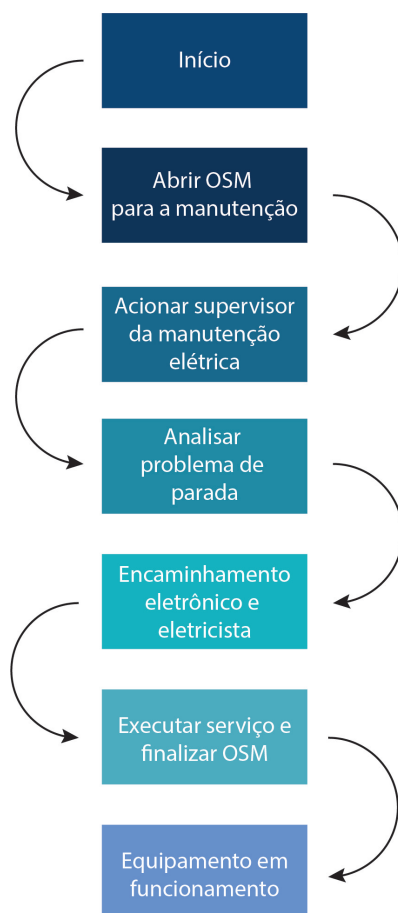
3.3 Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva tem como principal objetivo resolver situações de defeitos inesperados, sendo, portanto, uma manutenção sem planejamento prévio e de caráter emergencial. Por meio de ligações realizadas por supervisores da produção ao supervisor da manutenção elétrica, as paradas dos equipamentos são comunicadas, juntamente com a abertura de uma OSM, a fim de registrar oficialmente o defeito iminente (AUVO, 2021).

Após realizados esses procedimentos, são encaminhados para o equipamento um eletrônico e um eletricista para darem início à manutenção. Após a manutenção ser realizada, os equipamentos retornam para a produção, como apresentado na Figura 4.

A partir do diagrama da Figura 4, é possível observar o processo de atividades que antecedem a manutenção corretiva. É possível perceber que, diferentemente das outras manutenções citadas, a manutenção corretiva é realizada no momento em que ocorre

Figura 4 – Diagrama ilustrativo da manutenção corretiva.



Fonte: Autoria própria, 2021.

defeito. Portanto, caso ela não seja efetuada, a produção pode ser prejudicada.

Assim, no Capítulo 4 serão apresentadas as atividades realizadas durante o estágio, na manutenção corretiva.

4 Atividades em campo

O estágio foi realizado na área de manutenção corretiva. Porém, não havendo a permissão para desenvolver algum trabalho ativamente na fábrica por questões de segurança, o estágio foi baseado na observação e acompanhamento da equipe da manutenção elétrica, sobretudo do supervisor, cuja função principal era monitorar a correção dos eventuais problemas e falhas nos maquinários e equipamentos da fábrica. Nas seções a seguir serão apresentadas as atividades de manutenção realizadas em cada equipamento durante o estágio.

4.1 Robô de fardo

No setor de logística, os produtos são paletizados por meio de braços robóticos que facilitam e agilizam o processo, contribuindo para uma produção em larga escala. Como há uma grande variedade de produtos, a forma de armazenagem é distinta, sendo feita por meio de fardos ou caixas de papelão. Sendo assim, o setor possui quatro braços robóticos para atender a essa diversidade de forma individual.

Na área de paletização do flocão de milho, há dois robôs, semelhantes ao da Figura 5, devido à alta produção desse tipo de alimento; pois, além de fabricar para a própria marca, a São Braz também terceiriza o produto. Sendo assim, os tamanhos dos pacotes podem ser distintos. Devido a essa diferença, a forma e a distância dos fardos podem mudar sobre os paletes, necessitando, assim, de uma configuração individual de como o braço se movimentará para cada tipo de fubá.

Essa programação é feita, periodicamente, por meio de um *software* apropriado, cuja configuração se baseia na mudança das distâncias dos eixos de rotação tanto do braço robótico, quanto da garra contida nele – responsável por apanhar o fardo na esteira.

Foi comunicado a manutenção que os fardos de um tipo de flocão, que estavam sendo empilhados no palete, estavam caindo ao final do empilhamento, assim que a esteira movimentava o palete até o filme *stretch*. Dessa maneira, foi constatado que os fardos estavam sendo empilhados um pouco mais afastados do que o normal. Para solucionar esse problema, precisou-se reprogramar a receita referente àquele produto, modificando, aos poucos, as distâncias entre um fardo e outro.

Figura 5 – Imagem de um braço robótico paletizador de fardo.



Fonte: <<https://www.concetti.com/index.php>>. Acessado em: 01 de set. de 2021.

4.2 Contator

Para os motores das máquinas funcionarem, é necessário que contadores os acionem e os protejam, como ilustrado na Figura 6. Dessa forma, em todas as linhas de produção, para todas as máquinas, existem painéis elétricos que armazenam e organizam os contadores e todos os outros componentes elétricos que as acionam.

Durante o acompanhamento do supervisor, encontrou-se a linha de produção da trituração da semente de urucum parada, matéria prima essa responsável pela produção do colorau. Assim, foi constatado, por meio de medições nos seus contatos, que o contator estava queimado, ou seja, a bobina estava queimada, necessitando, portanto, da troca por um equipamento novo.

4.3 Datador

Para pesar e embalar os produtos produzidos automaticamente, a empresa possui, em todas as linhas de produção, máquinas empacotadoras, como ilustrado na Figura 7. Essas máquinas possuem datadores acoplados, cuja função é imprimir a data na embalagem, antes de a preencher com o produto, como ilustrado na Figura 8.

Dependendo do alimento, o princípio de funcionamento do datador se modifica. Nas

Figura 6 – Imagem de um contator.



Fonte: <https://www.eletrorastro.com.br/produto/contator-12a-1na-220vca-lc1e1210m7-schneider-68566>. Acessado em: 01 set. de 2021.

linhas de produção de salgadinhos, como o pippo's e a batata frita, esses equipamentos funcionam por meio do aquecimento de micro resistências que, por meio do contato com uma fita de termo transferência, imprime a data na embalagem.

Durante uma parada na linha do pippo's, foi constatado que a data em sua embalagem estava saindo com uma parte apagada, o que é um problema para a qualidade do produto, no geral. Dessa forma, o cabeçote do datador foi retirado para ser testado em outra máquina, a fim de ter a certeza do seu defeito. Após ser testado em uma empacotadora da linha da batata frita, foi verificado que algumas micro resistências estavam sem funcionar, comprometendo o seu funcionamento perfeito, sendo, portanto, necessário a troca por um cabeçote novo.

4.4 Inversor de frequência

No setor de fabricação do café, os grãos são torrados e armazenados em silos. Para que eles sejam transportados para outros silos, os quais são responsáveis pelo descanso dos grãos, esses passam por uma rosca de transporte. Na saída do primeiro silo para a rosca, há uma eclusa que dosa o produto, como ilustrado na figura 9; essa dosagem é controlada por um motor que gira com uma rotação controlada por um inversor de frequência, como ilustrado na Figura 10.

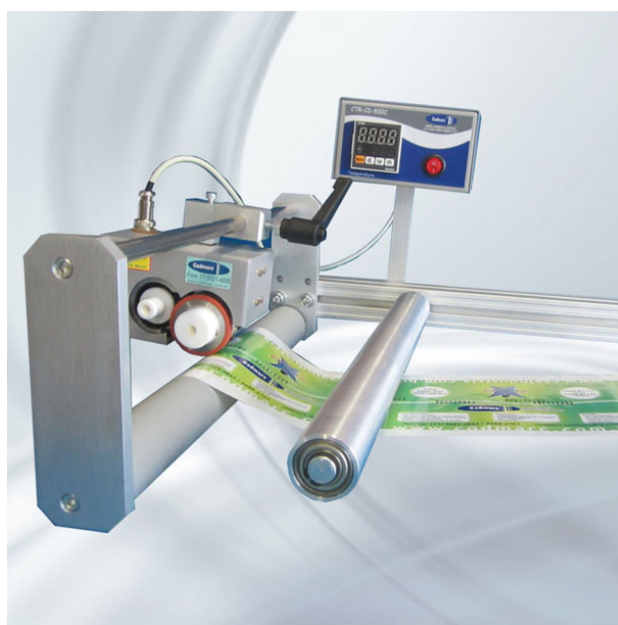
Após a comunicação de que o transporte dos grãos estava parado, foi constatado que o inversor de frequência estava com a tela ligando e desligando, desligando definitivamente

Figura 7 – Imagem de uma embaladora de precisão.



Fonte: <<https://www.mercurioequipamentos.com.br/>>. Acessado em: 05 de set. de 2021.

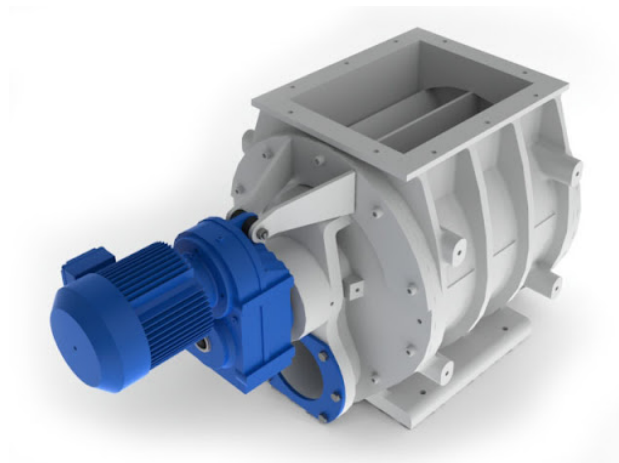
Figura 8 – Imagem de um datador.



Fonte: <<https://codmarc.com.br/codificador-rotativo.html>>. Acessado em: 05 de set. de 2021.

logo em seguida. Diante disso, a solução foi fazer a troca por um equipamento novo, tendo em vista que não houve conserto para o antigo. Posteriormente, a manutenção foi concluída e a produção liberada.

Figura 9 – Imagem de uma eclusa.



Fonte: <<http://grupointumax.com.br/homepage/produtos/acessorios/>>. Acessado em: 07 de set. de 2021.

Figura 10 – Imagem de um inversor de frequência.



Fonte: <<https://www.eletronico.com.br/inversor-de-frequencia-cfw500-weg-p835>>. Acessado em: 07 de set. de 2021.

4.5 Robô de caixas

Para os produtos como os biscoitos, cereais, salgadinhos e granola, o armazenamento é feito por meio de caixas de papelão. Para paletizar essas caixas, o braço robótico precisa ter uma garra a vácuo, a fim de apanhá-las sem machucá-las, como ilustrado na Figura 11.

Após o robô parar de funcionar, a equipe de manutenção elétrica foi acionada para verificar a causa do problema. Assim, foram realizados, no painel elétrico referente a esse equipamento, os testes de curto circuito e circuito aberto a fim de detectar a causa do

defeito. Percebeu-se uma descontinuidade no cabo de força e, posteriormente, constatou-se que ele havia partido. Foi realizada, portanto, uma emenda no fio e, em seguida, o robô foi liberado para a paletização.

Figura 11 – Imagem de um braço robótico paletizador de caixas.



Fonte: <<https://www.fanucamerica.com/bra/fanuc-brazil/robots-by-series>>. Acessado em: 07 de set. de 2021.

No Capítulo 5 serão explanadas as contribuições da graduação em Engenharia Elétrica para o estágio, bem como as dificuldades sentidas em consequência da falta de mais atividades prática no decorrer do curso das disciplinas.

5 Conclusão

Neste trabalho foram descritas as atividades realizadas durante a disciplina de estágio integrado. Desse modo, durante o acompanhamento ao supervisor da manutenção elétrica pela fábrica da São Braz, pôde-se perceber a associação de várias disciplinas cursadas durante a graduação de Engenharia Elétrica com os problemas observados nas máquinas e equipamentos.

Apesar do curso ser dividido em quatro ênfases, foi possível constatar, na prática, a interligação e interdependência de todas elas. Isso porque, na indústria, há uma grande necessidade de tecnologia para que os processos sejam rápidos, precisos e de qualidade. Sendo assim, são utilizados desde componentes elétricos (contatores, transformadores, disjuntores, motores, inversores, etc.) a eletrônicos (sensores, retificadores, balanças de precisão, diodos, transistores, etc.). Além disso, para uma produção em larga escala, é preciso de automação a começar da fabricação do alimento até o seu empacotamento, realizada, portanto, por meio de Controladores Lógicos Programáveis (CLP). Portanto, pode-se concluir que o estudo de todas as ênfases no curso de Engenharia Elétrica na UFCG é de grande importância.

Levando em consideração toda essa experiência prática, pôde-se perceber a importância das disciplinas de Instalações Elétrica, Controle Analógico, Eletrônica, Circuitos Elétricos 1 e 2, Dispositivos Eletrônicos e Introdução a Programação. Ademais, foi notório que o conteúdo dessas e de todas as outras disciplinas da graduação seriam absorvidos com mais proveito caso fosse possível ter mais experiências práticas (estágios) no decorrer do curso e não somente durante sua conclusão; pois, apesar da disponibilidade das disciplinas de laboratório durante a graduação, estas não substituem para o aprendizado prático existente no ambiente de trabalho.

Por fim, o estágio trouxe um aprendizado tanto técnico quanto social para a aluna; pois o contato com outros profissionais da área possibilita a compreensão do quanto o trabalho em equipe e uma comunicação transparente pode ajudar a empresa e o ambiente profissional a progredir.

Referências

ENGEMAN. Manutenção preditiva e preventiva. Disponível em: <<https://blog.engeman.com.br/manutencao-preditiva-e-preventiva/>>. Acesso em: 01 de Setembro de 2021.

AUVO. Manutenção preditiva, preventiva e corretiva: entenda a diferença entre elas. Disponível em: <<https://www.blog.auvo.com/post/manutencao-preditiva-preventiva-e-corretiva>>. Acesso em: 01 de Setembro de 2021.

SÃO BRAZ. A São Braz. Disponível em: <<https://https://www.saobraz.com.br/a-sao-braz>>. Acesso em: 01 de Setembro de 2021.