



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS



ISABELLE CRISTINE PROHMANN TSCHOEKE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)
(ASA Indústria e Comércio LTDA - Palmeiron®)

Garanhuns, PE

2019

ISABELLE CRISTINE PROHMANN TSCHOEKE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)

**APLICAÇÃO DO MÉTODO MASP PARA REDUÇÃO DO TEMPO DE CIP NA
LINHA DE ATOMATADOS TETRA PAK®: UM ESTUDO DE CASO EM UMA
INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA**

Relatório apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, em cumprimento às exigências para a aprovação na disciplina de Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO).

Área de concentração: Coordenação de produção

Orientador: Prof. Thibério Pinho Costa Souza

Supervisor: Ricardo Romualdo Souto

Garanhuns, PE

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns - PE, Brasil

T888r Tschoeke, Isabelle Cristine Prohmann

Relatório de estágio supervisionado obrigatório (ESO) :
aplicação do método MASP para redução do tempo de CIP na
linha de atomatados Tetra Pak® : um estudo de caso em uma
Indústria alimentícia / Isabelle Cristine Prohmann Tschoeke. - 2019.
49 f.

Orientador(a): Thibério Pinho Costa Souza
Trabalho de ESO (Estágio Supervisionado Obrigatório :
Curso de Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal
Rural de Pernambuco, Departamento de Engenharia de
Alimentos, Garanhuns, BR - PE, 2019.

Inclui referências

1. Alimentos - Indústria - Controle de qualidade 2. Produtos
industrializados I. Souza, Thibério Pinho Costa, orient. II. Título

CDD 338.06

ISABELLE CRISTINE PROHMANN TSCHOEKE

**APLICAÇÃO DO MÉTODO MASP PARA REDUÇÃO DO TEMPO DE CIP NA
LINHA DE ATOMATADOS TETRA PAK®: UM ESTUDO DE CASO EM UMA
INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA**

Relatório de Estágio Obrigatório Supervisionado
apresentado à Universidade Federal Rural de
Pernambuco, como parte das exigências do Curso de
Engenharia de Alimentos, para a obtenção do título de
Bacharela em Engenharia de Alimentos

APROVADO (A) EM ____ / ____ / ____

Thibério Pinho Costa Souza
(Orientador)

Romero Luiz Mendonça Sales Filho
(Membro titular interno)

Mirko Salomon Chávez Gutiérrez
(Membro titular interno)

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

FOLHA COM A IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO
OBRIGATÓRIO

I. ESTAGIÁRIO (A)

NOME: Isabelle Cristine Prohmann Tschoeke MATRÍCULA Nº: 095.748.064-48
CURSO: Engenharia de Alimentos PERÍODO LETIVO: 10º
ENDEREÇO PARA CONTATO: Avenida José Bonifácio, n º 84. Garanhuns-PE.
FONE: (87) 99935-7129
ORIENTADOR: Prof. Dr. Thibério Pinho Costa Souza
SUPERVISOR: Ricardo Romualdo Souto

II. UNIDADE CONCEDENTE

NOME: ASA Indústria e Comércio
LTDA – Palmeiron®
ENDEREÇO: RODOVIA BR 232
KM 181- S/N
BAIRRO: DISTRITO INDUSTRIAL
CIDADE: Belo Jardim
ESTADO: Pernambuco
CNPJ:01.551.272 / 0008-19
FONE: (81) 3626- 8300

III. FREQUÊNCIA

INÍCIO DO ESTÁGIO: 02 de maio 2018
TÉRMINO DO ESTÁGIO: 11 de Julho de 2018
TOTAL DE HORAS: 300
LOCAL: ASA Indústria e Comércio
LTDA - Palmeiron®
SUPERVISOR: Ricardo Romualdo Souto

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me dado forças, sabedoria e ter guiado meu caminho durante essa etapa.

Aos meus pais, por terem acreditado em mim e sempre me incentivado a estudar e ir em busca dos meus sonhos. Por me apoiarem e por sempre estarem do meu lado.

Aos meus irmãos por todo carinho, apoio e troca de conhecimentos.

Aos meus avós, tios, tias, primos e primas que mesmo distantes sempre torceram por mim.

Ao meu namorado, pela dedicação, por sempre estar ao meu lado, me apoiar, me fazer sentir uma pessoa especial e me ajudar em tudo.

Ao meu orientador pela paciência, atenção e carinho durante a elaboração do trabalho.

A ASA[®] pela oportunidade e confiança.

Ao meu supervisor pela paciência, compreensão e por todo o ensinamento passado durante o período do estágio.

Aos meus colegas de trabalho, por toda troca de conhecimento e momentos de descontração.

A todos os funcionários da Palmeiron[®] que de alguma forma contribuíram para o meu aprendizado e desenvolvimento.

A todos que direta e indiretamente me ajudaram e torceram por mim.

RESUMO

O setor alimentício é responsável por grande volume de geração de empregos e pelo desenvolvimento econômico e social brasileiro. Diante do quadro econômico descrito e do aumento das tecnologias e inovações aliada as maiores exigências dos consumidores e do mercado, o atual setor alimentício globalizado encontra-se muito mais competitivo. Neste contexto, as empresas acabam buscando soluções em métodos e ferramentas que possibilitem sua adaptação e sobrevivência num ambiente complexo e competitivo através da redução de custos nas operações e aproveitamento ao máximo dos recursos disponíveis. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo a descrição das atividades desenvolvidas durante o período de Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) na ASA Indústria e Comércio LTDA– Palmeiron[®], bem como a utilização da ferramenta de qualidade (MASP) para buscar alternativas de reduzir o tempo de CIP (Clean in Pace) da linha Tetra Pak[®]. Dentre as atividades realizadas estão: o acompanhamento da produtividade, participação de treinamentos, participação da auditoria interna, como também, desenvolvimento de um projeto de melhoria utilizando a metodologia do MASP. Através das atividades desenvolvidas obteve-se uma experiência única, que serviu para consolidar a formação como engenheiro de alimentos, através do confronto entre a realidade prática e os conhecimentos teóricos aprendidos durante todo o curso. Com o uso das ferramentas da qualidade foi possível verificar a importância das mesmas para as empresas. Pois elas auxiliam as organizações na identificação de problemas, na identificação das causas e no planejamento de ações para eliminá-las, através da melhoria contínua.

Palavras chave: Setor alimentício, ESO, Palmeiron[®], MASP.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Marcas pertencentes ao grupo ASA [®]	4
Figura 2 : Linha de atomatados da ASA [®] Belo Jardim.....	6
Figura 3 : Linha Food Service Palmeiron [®]	7
Figura 4: Variedade de sucos concentrados produzidos na Palmeiron [®]	7
Figura 5 : Variedade de doces Palmeiron [®]	8
Figura 6: Linha de dressings/molhos da Palmeiron [®]	8
Figura 7: Organograma da unidade da ASA [®] Belo Jardim Palmeiron [®]	9
Figura 8: Layout da unidade fabril da Palmeiron [®]	10
Figura 9: Fluxograma da linha DETOM TP.....	11
Figura 10: Planilha de paradas.....	16
Figura 11: Exemplo do preenchimento da planilha do OEE. (Parte 1).	17
Figura 12: Exemplo do preenchimento da planilha do OEE. (Parte 2).	17
Figura 13: Exemplo do preenchimento da planilha do OEE. (Parte 3).	18
Figura 14: Planilha cálculo OEE.	18
Figura 15: Comparação do ciclo PDCA com o MASP.	23
Figura 16: Levantamento do tempo de CIP do ano de 2017.	24
Figura 17: Diagrama de Ishikawa.....	27
Figura 18: Resultados do tempo de CIP após ações tomadas.....	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resultado do Brainstorming.	25
Quadro 2: Classificação das causas levantadas.	26
Quadro 3: Aplicação dos 5 porquês.....	28
Quadro 4: Plano de ação.....	29
Quadro 5: Aplicação da Ferramenta 5W2H.	29

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

ABIA – Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BPF – Boas Práticas de Fabricação

CIP – Clean In Place

GAT- Grupo Autnomo de Trabalho

MASP - Método de Análise e Solução de Problemas

PCP – Plano de Controle de Produção

PIB – Produto Interno Bruto

OEE - Overall Equipment Effectiveness

TP – Tetra Pak®

TPM – Manutenção Preventiva Total

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 LOCAL / PERÍODO DE ESTÁGIO	3
3 DESCRIÇÃO DA EMPRESA / INSTITUIÇÃO	4
3.1 Histórico da ASA	5
3.2 Portfólio da Palmeiron®	6
3.3 Organograma e layout da empresa	8
3.4 Linhas de produção	10
<i>3.4.1 Linha DETOM TP</i>	10
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	15
4.1 Acompanhamento da produtividade	15
4.2 Participação de treinamentos	20
4.3 Participação na auditoria interna	21
4.4 ESTUDO DE CASO: Aplicação do método MASP para redução do tempo de CIP na linha de atomatados Tetra Pak®	22
<i>4.4.1 Identificação do problema</i>	23
<i>4.4.2 Observação do problema</i>	23
<i>4.4.3 Análise do problema</i>	25
<i>4.4.4 Plano de ação</i>	28
<i>4.4.5 Execução do plano de ação</i>	30
<i>4.4.6 Verificação dos Resultados</i>	30
<i>4.4.7 Padronização</i>	31
<i>4.4.8 Conclusão</i>	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33

APÊNDICE I - PLANILHA PARA ACOMPANHAMENTO DA PREPARAÇÃO DE SODA E ÁCIDO	35
APÊNDICE II – CRONOGRAMA DE LIMPEZA DA TUBULAÇÃO DA LINHA TETRA PAK®	36
APÊNDICE III – POP PARA LIMPEZA DAS TUBULAÇÕES DA TETRA PAK®	37

1 INTRODUÇÃO

A produção de alimentos é um dos pilares de qualquer economia, seja por sua essencialidade e abrangência, seja pela rede de setores que estão relacionados de forma direta ou indiretamente, como o agrícola, o de serviços, o de insumos, o de bens de capital, o de embalagens, entre outros. O setor industrial alimentício é responsável por grande volume de geração de empregos e pelo desenvolvimento econômico e social brasileiro. No ano de 2017 esse setor foi responsável por 9,8% do PIB nacional, gerando um faturamento de R\$ 642,6 bilhões e 1,6 bilhões de empregos diretos, o que ressalta a grande importância da indústria alimentícia para a economia brasileira (ABIA, 2017).

Diante do quadro econômico descrito e do aumento das tecnologias e inovações aliada as maiores exigências dos consumidores e do mercado, o atual setor alimentício globalizado encontra-se muito mais competitivo. Neste contexto, as empresas acabam buscando soluções em métodos e ferramentas que possibilitem sua adaptação e sobrevivência num ambiente complexo e competitivo através da redução de custos nas operações e aproveitamento ao máximo dos recursos disponíveis. Atender as necessidades dos clientes vai muito além de apenas entregar um produto de qualidade. Nos dias atuais existem muitos fatores acrescentados às novas exigências dos consumidores e do mercado, como a disponibilidade do produto, atendimento das especificações propostas, atendimento ao cliente, variedade de opções, qualificação do produto, valor, reputação, entre outros.

Atualmente existem várias ferramentas e metodologias utilizadas pelas empresas que possibilitam implantar a melhoria contínua, acompanhar as perdas e eficiência das linhas, auxiliar na melhoria dos processos, identificar os problemas, garantir a qualidade e conformidade dos produtos finais, e que se utilizadas de forma correta eliminam ou reduzem os problemas encontrados dentro das empresas. Dentre elas encontram-se o OEE (Overall Equipment Effectiveness), o Método de Análise e Solução de Problemas (MASP), e as Boas Práticas de Fabricação (BPF).

O OEE é uma ferramenta prática e simples descrita na metodologia TPM (Manutenção Produtiva Total) como sendo capaz de mensurar o processo, monitorando e melhorando sua eficiência e eficácia, através da quantificação do percentual de utilização de um equipamento em relação a uma situação de velocidade nominal, sem paradas e com qualidade, ou seja, reflete a relação entre o desejável com o que realmente acontece na indústria (PITON, 2016). O MASP

funciona como uma ferramenta eficiente para gerar melhorias, envolvendo um grupo de pessoas para tomar decisões, visando à qualidade dos produtos, processos e serviços. O seu objetivo é elevar a probabilidade de solucionar um problema, onde a solução é um processo que segue uma sequência lógica e racional (PLENTZ, 2013). Segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), as Boas Práticas de Fabricação são um conjunto de procedimentos que devem ser seguidos por manipuladores, produtores e prestadores de serviço, nas indústrias alimentícias, de forma a garantir a integridade e segurança do produto final. Estes procedimentos abrangem desde a chegada da matéria prima, insumos, processamento, armazenamento e transporte do produto acabado (BRASIL, 1997).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo a descrição das atividades desenvolvidas durante o período de Estágio Supervisionado Obrigatório na ASA Indústria e Comércio LTDA–Palmeiron[®], bem como a utilização da ferramenta de qualidade (MASP) para buscar alternativas de reduzir o tempo de CIP (Clean in Pace) da linha Tetra Pak[®](TP).

2 LOCAL / PERÍODO DE ESTÁGIO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado na empresa ASA Indústria e Comércio LTDA - Palmeiron[®], na unidade localizada na Rodovia BR 232 – km 181, S/Nº situada na cidade de Belo Jardim – Pernambuco. O estágio foi realizado no setor de coordenação de produção da empresa, no período de 02/05/2018 a 11/07/2018, de segunda à sexta-feira, no turno vespertino de 7:00 às 14:00 horas, sendo uma hora para almoço/descanso, totalizando uma carga semanal de 30 horas, com carga horária total de 300 horas, excluindo-se os feriados.

3 DESCRIÇÃO DA EMPRESA / INSTITUIÇÃO

O grupo ASA já faz parte há 22 anos da vida de milhões de pessoas. Ela conta com 4 parques industriais situadas nas cidades de Recife – PE, Campina Grande- PB, Belo Jardim-PE e Petrolina-PE. A empresa comercializa produtos nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste e possui uma extensa linha de produtos, ampla distribuição e logística diferenciada. A ASA[®] conquistou a confiança dos consumidores e tem a oportunidade de estar presente nos lares com seus mais diversos tipos de itens, desde limpeza, passando por higiene, alimentos e bebidas não alcoólicas. Atualmente 64 itens alimentícios e é detentor de nove marcas (Figura 1) (ASANET, 2019).

Figura 1: Marcas pertencentes ao grupo ASA[®].



Fonte: ASANET (2019).

A ASA[®] nasceu e se estabeleceu no mercado tendo como objetivo tornar-se o mais competitivo grupo brasileiro em alimentos, higiene e limpeza. Sua missão é desenvolver, produzir, comercializar e distribuir produtos e soluções com qualidade e lucratividade que atendam às necessidades do mercado (ASANET, 2019). O grupo possui uma política de valores, que fundamentam-se em seis pilares básicos:

- **Cientes/Consumidores:** A ASA[®] atende às necessidades de seus clientes e consumidores, através de uma relação baseada na transparência, no diálogo e respeito;
- **Fornecedores:** A ASA[®] cumpre seus compromissos com seus fornecedores e exige produtos e serviços de qualidade, preço e continuidade;
- **Comunidade e Meio Ambiente:** A ASA[®] respeita a comunidade e o meio ambiente, contribuindo para o seu desenvolvimento e preservação;

- **Tecnologia e Produtos:** A ASA[®] desenvolve e inova seus produtos e processos, utilizando pesquisas e novas tecnologias;
- **Colaboradores:** A ASA[®] respeita seus colaboradores, procurando oferecer condições para o seu desenvolvimento profissional;
- **Lucratividade:** A ASA[®] busca na lucratividade seu crescimento e continuidade;

A ASA[®] – BELO JARDIM, situada na cidade de Belo Jardim, interior de Pernambuco, é responsável pela produção de toda linha Palmeiron[®]. São cerca de 270 funcionários trabalhando durante os três turnos, sendo classificada como empresa de médio porte e com uma capacidade de produção mensal em torno de 2.500 toneladas. A fábrica possui sete linhas de produção, produzindo atualmente cerca de 35 itens alimentícios. Além disso, possui duas linhas de moagem, um sistema de envase asséptico, armazenamento da matéria-prima em câmara fria, tratamento de efluentes, etc.

3.1 Histórico da ASA

A ASA[®] é responsável pela produção de marcas que são líderes em suas categorias e chegam na casa de milhares de famílias. Mas essa história não é de hoje. A história da ASA[®] começou no ano de 1996, com o início da produção do sabão em barra Bem – te – vi e do sabão em pó Invicto, nesse mesmo ano teve o lançamento da linha líquido invicto. Pouco tempo depois, nos anos 2000, foi realizado o lançamento das fraldas Baby&Baby e aquisição das fábricas Palmeiron[®] e da Vitamilho[®], diversificando o portfólio de produtos e chegando cada vez mais perto dos clientes. Em 2005 foi feita a ampliação da linha de sucos Palmeiron[®]. Dez anos depois (2015) foi inaugurada a fábrica de lava roupas líquido, e no ano de 2017 foi realizado o lançamento do Bem – ti- vi Orgulho Pernambucano.

A ASA[®] – BELO JARDIM, unidade do grupo ASA[®] localizada em Belo Jardim – Pernambuco, está no segmento alimentício há mais de 30 anos, é detentora da marca Palmeiron[®] que já pertenceu a diversos grupos empresariais como Bom Preço[®], Arisco[®], Unilever[®] e desde 2002 faz parte do grupo ASA[®].

3.2 Portfólio da Palmeiron®

O portfólio da empresa é bastante variado, contemplando desde derivados de tomate até a produção de sucos e doces. As linhas de produtos comercializados pela unidade estão detalhadas logo abaixo:

Atomatados: A linha de atomatados da A ASA® – BELO JARDIM é tradicional dentro do segmento, possui uma excelente imagem como produto e é uma referência por oferecer ao mercado produtos com muito sabor e qualidade. São produzidos em dois tipos de embalagem: Pouch e Tetra Pak® (Figura 2). Com gramaturas que variam de 190g até 300g. A matéria-prima passa por rigoroso processo de seleção e após tratamento térmico, concentração e formulação, originam os extratos, molhos prontos (manjerição, pizza, bolonhesa, tradicional e azeitona) e polpas. O produto tem como característica a maior quantidade de tomate, um °brix maior que a maioria de seus concorrentes e uniformidade de seu paladar.

Figura 2 : Linha de atomatados da ASA® Belo Jardim.



Fonte: ASANET (2019).

Linha Food Service: Possui a mesma qualidade e característica dos outros produtos Palmeiron®, a diferença é que esta linha possui embalagens com gramatura maior, de 1 kg (Figura 3).

Figura 3 : Linha *Food Service* Palmeiron®.



Fonte: ASANET (2019).

Sucos concentrados: A linha de suco de garrafas Palmeiron® caracteriza-se pela qualidade e rendimento de seus produtos. Busca atender todas as demandas do mercado com diversos sabores, as garrafas possuem 500 mL de volume e são produzidos sucos dos sabores manga, maracujá, acerola, caju, uva, goiaba e abacaxi (Figura 4).

Figura 4: Variedade de sucos concentrados produzidos na Palmeiron®.



Fonte: ASANET (2019).

Linha de doces: A linha de doces Palmeiron® é uma das mais tradicionais da empresa, sendo um dos produtos mais conhecidos da marca. Caracteriza-se pela qualidade de seus itens que são extraídos do melhor da goiaba e da banana. Oferece um alto brix para o mercado e uma consistência e sabor diferenciados. São produzidas as tradicionais goiabada e bananada nas gramaturas de 600g e 300g (Figura 5).

Figura 5 : Variedade de doces Palmeiron® .



Fonte: ASANET (2019).

Dressings: A principal linha de dressings é a dos catchups em embalagem plástica (390g) e Tetra Pak® (300g). É uma linha composta por produtos que ressaltam o sabor, visando proporcionar uma sensação de prazer e satisfação nas refeições e lanches. Dentro dessa linha também estão os molhos (pimenta e inglês, 150 mL) e a mostarda (150g).

Figura 6: Linha de dressings/molhos da Palmeiron® .



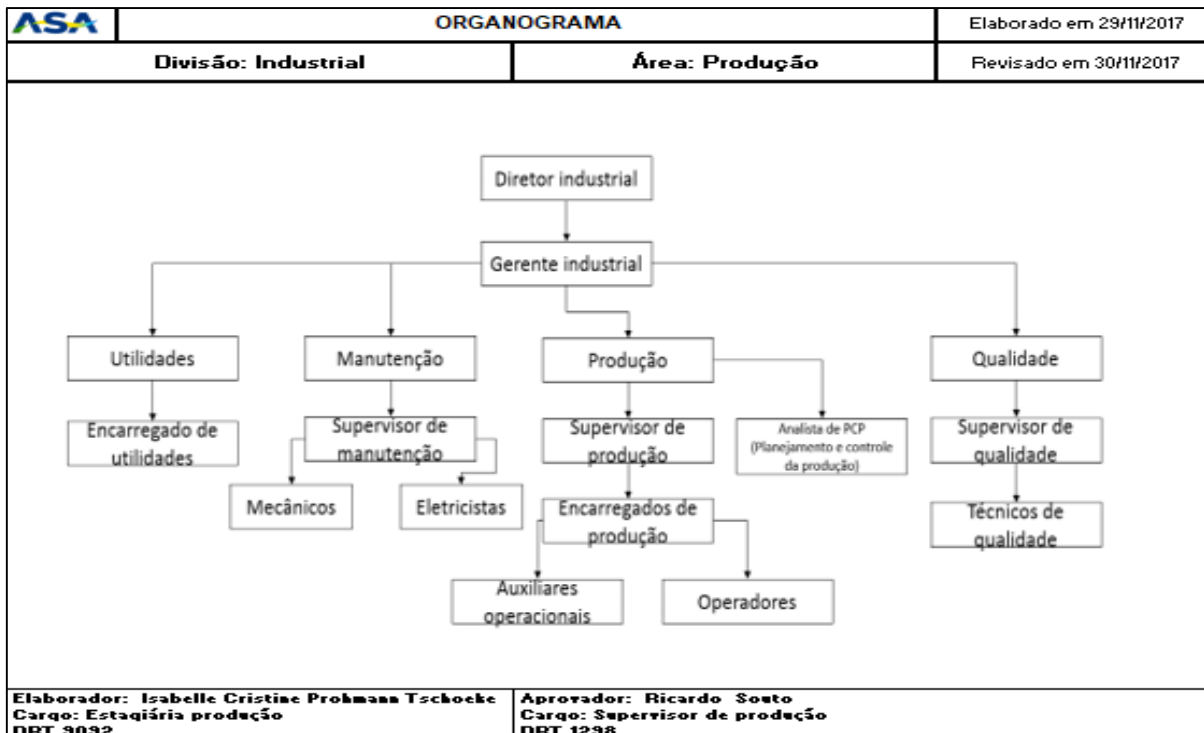
Fonte: ASANET (2019).

3.3 Organograma e layout da empresa

A organização e estrutura hierárquica da empresa Palmeiron® está dividida conforme a Figura 7. A mesma é composta por um gerente industrial responsável pela unidade, o qual responde à diretoria do grupo. Abaixo do gerente, a parte industrial da fábrica é dividida em três setores principais: produção, manutenção e qualidade, em que responsáveis por cada setor estão os supervisores e estes respondem diretamente à gerência da empresa. Abaixo dos encarregados estão os demais subordinados, como técnicos, operadores, mecânicos entre

outros. O setor utilidades é parte da manutenção, e é responsável por fornecer água e vapor para a empresa.

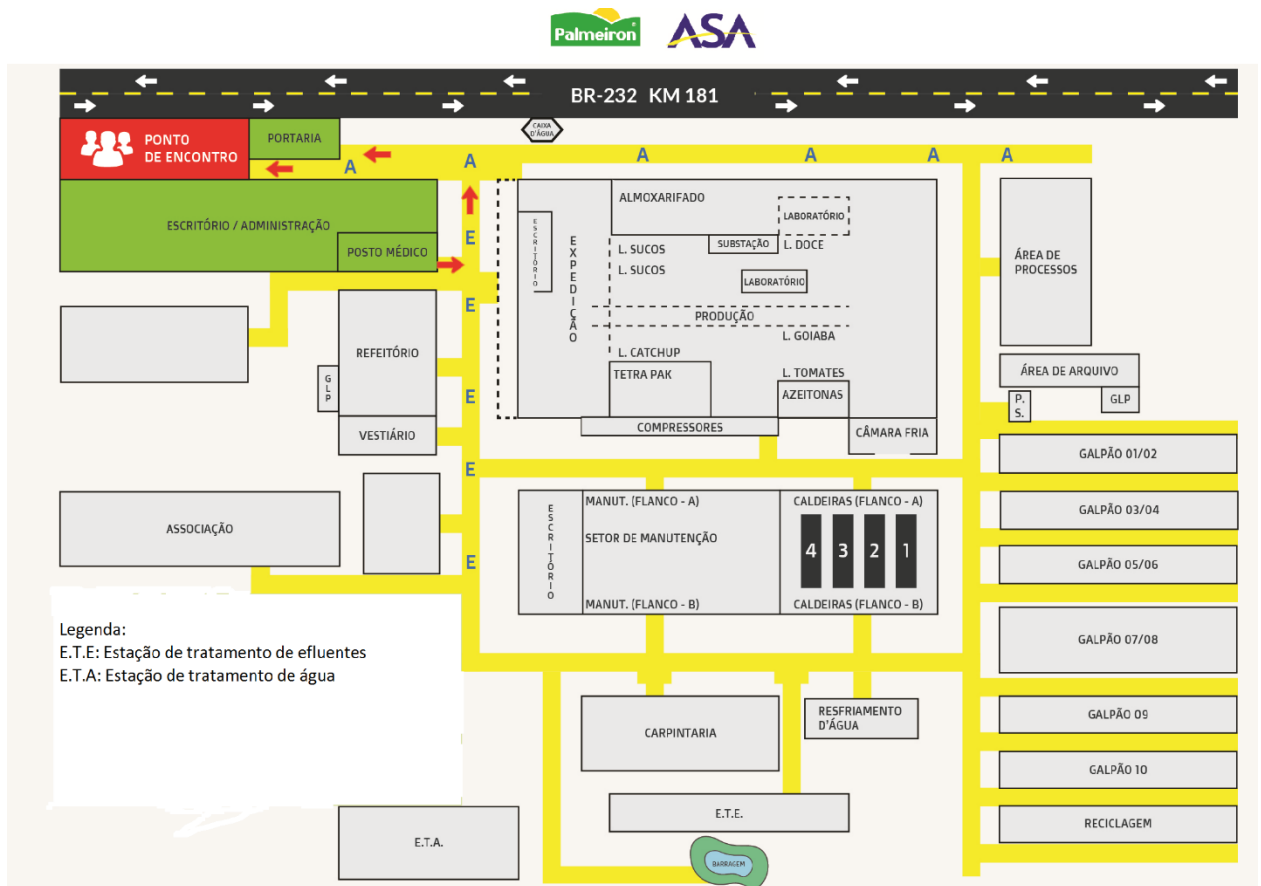
Figura 7: Organograma da unidade da ASA® Belo Jardim Palmeiron®.



Fonte: O autor (2017).

Em relação à estrutura, a Palmeiron® possui ainda um setor agrícola, a expedição, o almoxarifado e todo o setor administrativo. A unidade conta com uma área total de 120.000 m². Composta por linhas de produção, sistema de geração a vapor, tratamento d'água e de efluentes, a unidade fabril da Palmeiron® é subdividida segundo o layout da Figura 8.

Figura 8: Layout da unidade fabril da Palmeiron® .



Fonte: ASA® Belo Jardim – Palmeiron® .

3.4 Linhas de produção

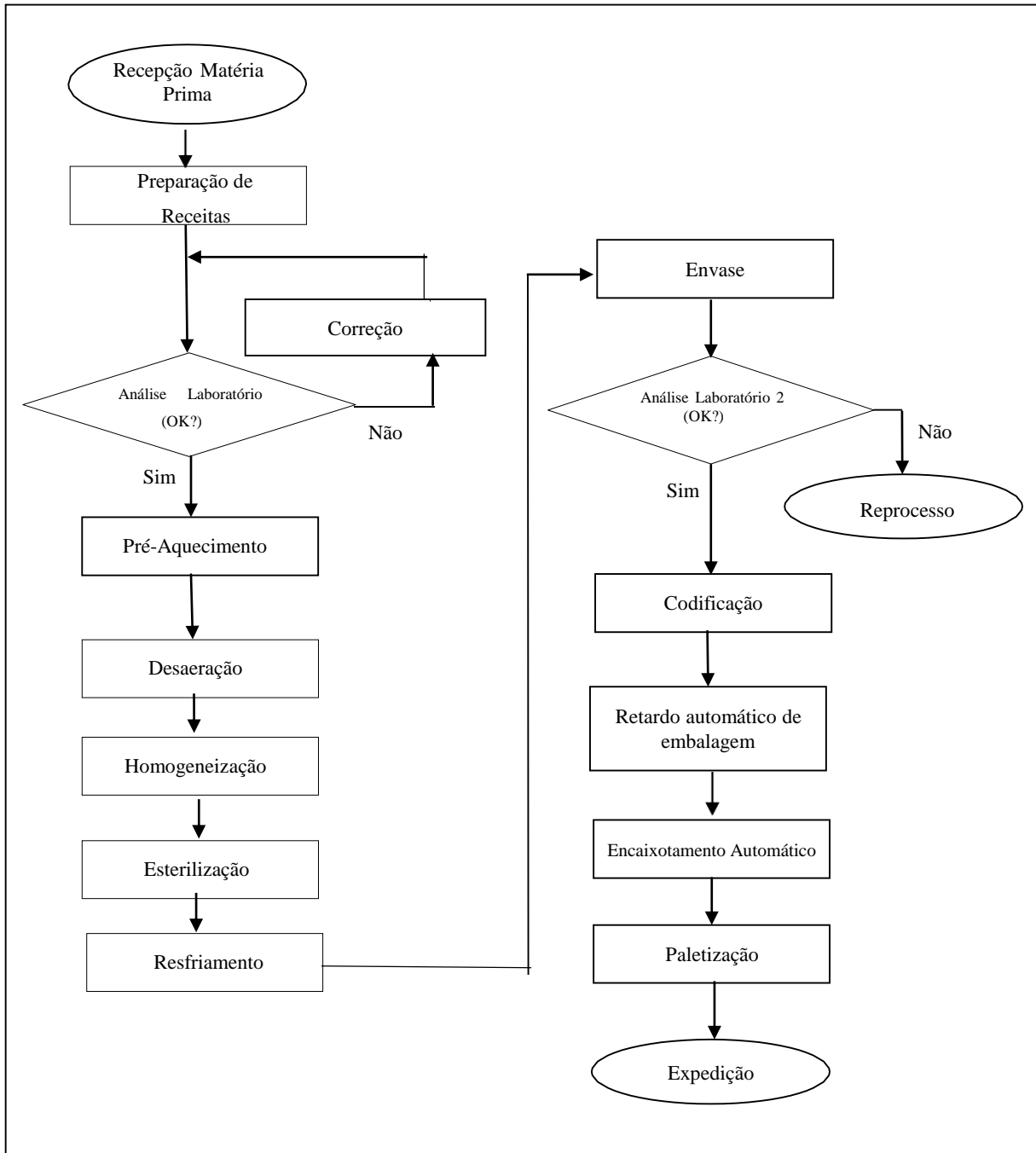
A unidade ASA® Belo Jardim – Palmeiron® possui sete linhas de produção, que são: linha catchup pet, linha DETOM Tetra Pak® 260 à 300 g, linha Detom TP 1 kg, linha sucos garrafas, linha molhos garrafa, linha POUCH e linha de doces. Será abordado de forma geral a elaboração dos produtos fabricados nas linhas de produção da Tetra Pak®, sendo essa a de maior importância a nível econômico para a empresa e a linha em que foi desenvolvido o projeto utilizando a ferramenta MASP.

3.4.1 Linha DETOM TP

O processo de produção da linha de atomatados Tetra Pak® está descrito no fluxograma da Figura 9. Essa linha é responsável por produzir o catchup tradicional e picante (300g), os

molhos (270g) e a polpa de tomate (260g). No fluxograma abaixo estão descritas as etapas de forma geral do processo.

Figura 9: Fluxograma da linha DETOM TP.



Fonte: O autor (2018).

Recepção da matéria prima: Nessa etapa do processo, é feita a análise dos insumos comprados aos fornecedores. Caso algum insumo esteja fora dos padrões especificados pela empresa, esse insumo pode ser totalmente devolvido ao fornecedor, não tendo custo para a

empresa compradora ou, a depender da matéria-prima, é realizado um desconto no valor da mercadoria referente a essa diferença de especificação. Logo após, o produto é encaminhado para o devido armazenamento.

Preparação de receitas: Nessa etapa, ocorre a mistura das matérias-primas em um tanque de preparação de aço inox, seguindo a ordem e quantidade definida da receita. À medida que o preparador adiciona ingredientes, ele liga a bomba de mistura por alguns minutos para garantir a homogeneização, uma vez que pode interferir na qualidade do produto.

Análise laboratório 1: Assim que a receita é preparada, o preparador leva uma amostra do tanque de mistura para ser analisada no laboratório. As análises realizadas são de acordo com o produto, mas normalmente são feitas análise de brix e acidez. Caso algum desses parâmetros esteja fora da especificação, o preparador é avisado a corrigi-los adicionando os itens de matéria prima segundo a formulação. Uma vez que os parâmetros mencionados estejam dentro do padrão estabelecido, o produto avança para a próxima.

Pré-aquecimento: O produto segue para dois concentradores a vácuo onde sofre um pré-aquecimento, com a finalidade de desaerar e aquecer o produto até uma temperatura pré-estabelecida para o produto. Em seguida, é enviado para um tanque pulmão, o qual alimenta o desaerador.

Desaeração: No desaerador, ocorre o processo de retirada do oxigênio do produto. Esta é uma etapa fundamental, uma vez que o produto desaerado consegue permanecer conservado por mais tempo, pois o processo natural de oxidação é retardado. Ademais, há problema no controle de peso, dado que a enchedora irá envasar no volume correto, porém com peso mais baixo, devido ao ar incorporado.

Homogeneização: Esse processo consiste em misturar duas ou mais substâncias de maneira a torná-las o mais estável possível, sempre em meio líquido, e é executado através de um homogeneizador de alta pressão. A homogeneização se dá pela redução das partículas suspensas através da alta pressão empregada no produto, essas partículas podem ser reduzidas a nanopartículas e dispersas em meio líquido dão a estabilidade perfeita.

Esterilização: Após a homogeneização o produto é enviado para um trocador de calor onde ocorre o processo de pasteurização. Nessa etapa existe um controle da temperatura através do termopar presente no trocador de calor, em que o produto só será liberado se a temperatura do produto estiver no valor mínimo desejável para o produto. Abaixo da temperatura padronizada não há garantia de que a pasteurização ocorreu de forma eficiente.

Resfriamento: Após a esterilização, no mesmo trocador de calor, o produto é resfriado posteriormente e destinado ao envase automático. Na saída do trocador de calor, há, também, uma válvula de controle que só abre se o produto estiver no valor desejável para o produto em questão, pois se o produto for envasado acima dessa temperatura, corre o risco de haver alterações sensoriais indesejáveis como mudança no sabor, odor e cor, em função do processo de oxidação, que é acelerado pela temperatura elevada.

Envase: Nessa etapa, o produto é envasado nas embalagens cartonadas e uma fração irrisória desse produto retorna para um tanque de equilíbrio, pois a vazão de produto que chega é sempre maior que a vazão de produto que é envasado. Isso permite que o produto final comercializado não esteja abaixo dos limites legais com relação ao peso líquido e peso nominal da embalagem.

Análise laboratório 2: Estando o produto já envasado, uma amostra das primeiras caixinhas produzidas é levada para o laboratório para realizar as mesmas análises de parâmetros realizadas nas primeiras análises de laboratório. Estando alguns desses parâmetros fora do intervalo de especificação de qualidade, a produção é interrompida e o produto é escoado para um tanque ou bombona para ser reprocessado.

Codificação: Em seguida, o produto é codificado, através de um jato de tinta, recebendo informações de quando foi produzido, qual foi o lote e até quando vai sua validade. Essas informações são importantíssimas, pois obedecem a legislação e são essenciais para a empresa e para o consumidor.

Retardo automático de embalagem: A utilização dessa etapa depende do status do processo de produção. Caso, alguma parada de produção em alguma etapa posterior a essa, o acumulado de embalagens irá automaticamente fazer inversões nas esteiras de modo que as embalagens percorram outros caminhos e atrase sua chegada nessas etapas em que ocorreram a parada. O tempo máximo em que o acumulador de embalagens pode atrasar a chegada de embalagens é

de 7 minutos e caso o problema não seja solucionado a tempo, o operador deve parar a linha de produção.

Encaixotamento automático: Nessa fase, a encaixotadora é de forma automática, e agrupa 24 embalagens em seguida empacota-as em uma caixa de papelão com as dimensões exatas, sela a caixa, a codifica e libera-a na esteira.

Paletização: Nessa fase, sob um pallet, as caixas são agrupadas em lotes, seladas com filme-strech e o lote recebe uma ficha de identificação externa com informações de data de produção e validade, objetivando melhorar movimentação e identificação do lote dentro do estoque da empresa.

Expedição: Em seguida, o lote é encaminhado ao estoque da empresa e expedido para os clientes à medida que são vendidos.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o período do estágio foram realizadas várias atividades com o objetivo de adquirir conhecimentos práticos em diversas áreas da indústria, que auxiliaram para uma visão crítica profissional e para formação como engenheira de alimentos. As atividades realizadas foram em sua grande maioria relacionadas à produtividade e acompanhamento das linhas através do cálculo do OEE. Além disso, foram realizadas atividades relacionadas a auditoria interna (auditor), treinamentos de BPF, elaboração de relatórios e planilhas, como também teve a participação de vários treinamentos realizados pela empresa. Uma das principais atividades desenvolvidas foi o desenvolvimento de um projeto de melhoria utilizando a metodologia MASP, que está descrito nessa seção como estudo de caso.

4.1 Acompanhamento da produtividade

Para que uma organização possa permanecer firme no mercado, esta deve sempre se adaptar aos novos padrões do mundo globalizado, o qual exige constantemente alta qualidade, inovações tecnológicas e melhores preços. Para isso muitas empresas têm tomado novas medidas para reduzirem seus custos e ainda aumentarem a sua produtividade. As medições que trazem indicadores dos problemas, são frequentemente usadas para melhoria de qualidade e produtividade dentro de um sistema de manufatura. Estas medições dão suporte para que os gestores possam tomar decisões corretas a respeito da produção e alocar os recursos em longo prazo de forma eficiente. Por isso a utilização da ferramenta OEE – Eficiência Global do Equipamento se torna uma indispensável ferramenta nas empresas do mundo moderno, a qual tende a apontar as perdas e reduzi-las drasticamente, aumentar a flexibilidade de produção e aumentar a qualidade do equipamento, facilitando o crescimento e desenvolvimento da indústria.

O OEE é uma ferramenta prática e simples descrita na metodologia TPM (Manutenção Produtiva Total) como sendo capaz de mensurar o processo, monitorando e melhorando sua eficiência e eficácia, através da quantificação do percentual de utilização de um equipamento em relação a uma situação de velocidade nominal, sem paradas e com qualidade, ou seja, reflete a relação entre o desejável com o que realmente acontece na indústria. Essa ferramenta é fundamental na obtenção e análise de eficiência dos equipamentos, e permite detalhes das

perdas que afetam a produtividade. Esse indicador é capaz de apresentar o desempenho e os pontos falhos de um processo, ao se tratar de perdas ocultas (STORTTE et. al., 2014).

O indicador OEE é o resultado de três indicadores, que são a disponibilidade, a qualidade e a performance, descrevendo a realidade do processo produtivo. A disponibilidade evidencia o correspondente tempo que o equipamento está realmente disponível para produção. Ou seja, é o percentual do tempo que o equipamento estava trabalhando, considerando o total do tempo disponível para ser utilizado. O índice de performance descreve a relação entre a porcentagem da velocidade de produção com a velocidade nominal, ou seja, quanto se produziu em relação a quanto poderia ter-se produzido. E a qualidade é a relação entre a produção bruta e a produção líquida. Sendo a produção bruta, aquela que se é produzida ao final de cada turno e a produção líquida aquela que é enviada para a expedição.

O acompanhamento do OEE foi uma das atividades principais realizadas durante o período do estágio. A coleta de dados é realizada diariamente através de planilhas de paradas preenchidas pelos operadores de cada linha. Na planilha de paradas os operados identificam a linha, a data, o horário de início e do fim da parada, o código de cada parada (pré-definido) e descrição da parada (motivo que ocasionou a parada). Um exemplo dessa planilha pode ser visualizado na Figura 10.

Figura 10: Planilha de paradas.

LINHA:		DATA:							
INÍCIO	FIM	PRODUTO	QTD. PROGRAMADA	QTD. PRODUZIDA	TEMPO PROGRAMADO (A)	TEMPO EFETIVO (B)	TEMPO PARADA (A-B)	OBSERVAÇÕES	
1º TURNO									
2º TURNO									
3º TURNO									
INÍCIO PARADA	FIM DA PARADA	TOTAL MINUTOS	EQUIPAMENTO	COD	DESCRIÇÃO PARADA			MANTENEDOR	

Fonte: O autor (2018).

Através dos dados dessa planilha pode-se calcular o OEE de cada linha. Para realizar o cálculo do OEE os dados da planilha acima (Figura 10) são lançados numa planilha específica do Excel que calcula de forma automática. São lançadas na planilha do OEE (aba dados) dados como, data da parada, início e fim da parada, o código da parada, e descrição da parada, a linha relacionada ao tempo de parada descrito, a produção da linha em questão, turno e tempo programado por turno e a quantidade de produtos retidos, como pode ser visto nas Figuras 11, 12 e 13.

Figura 11: Exemplo do preenchimento da planilha do OEE. (Parte 1).

APONTAMENTO	DATA	TURNO	MPO PROGRAM	INICIO	FIM	DURAÇÃO	LINHA	PROCESSO/ENVASE
9868 PARADA	07/10/2018		0	13:38:00	13:42:00	0:04:00	LINHA DETOM TP (A3F250) 260 à 300 g	
9869 PARADA	07/10/2018		0	15:40:00	16:40:00	1:00:00	LINHA DETOM TP (A3F250) 260 à 300 g	
9870 PARADA	07/10/2018		0	16:58:00	16:59:00	0:01:00	LINHA DETOM TP (A3F250) 260 à 300 g	
9871 PARADA	07/10/2018		0	17:05:00	17:07:00	0:02:00	LINHA DETOM TP (A3F250) 260 à 300 g	
9872 PARADA	07/10/2018		0	19:08:00	19:09:00	0:01:00	LINHA DETOM TP (A3F250) 260 à 300 g	
9873 PARADA	07/10/2018		0	21:50:00	21:52:00	0:02:00	LINHA DETOM TP (A3F250) 260 à 300 g	
9874 PARADA	07/10/2018		0	23:00:00	23:02:00	0:02:00	LINHA DETOM TP (A3F250) 260 à 300 g	
9875 PRODUÇÃO	07/10/2018	A	500			0:00:00	LINHA DETOM TP (A3F250) 260 à 300 g	
9876 PRODUÇÃO	07/10/2018	B	500			0:00:00	LINHA DETOM TP (A3F250) 260 à 300 g	
9877 PRODUÇÃO	07/10/2018	C	440			0:00:00	LINHA DETOM TP (A3F250) 260 à 300 g	

Fonte: O autor (2018).

Figura 12: Exemplo do preenchimento da planilha do OEE. (Parte 2).

CÓDIGO	PARADA	PROGRAMADA (S/N)	TIPO DE PARADA	CLASSIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
9868	3 Quebra/Falha instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE- NP	Perda por Quebra/falha	PROBLEMA NA CBP 32
9869	3 Quebra/Falha instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE- NP	Perda por Quebra/falha	UNIDADE DE ENDETÇÃO, ERRO DE REFERÊNCIA DOBRADORA FORA DE CICLONISMO. DESACOPLOU UMA DAS ABAS DA DOE
9870	3 Quebra/Falha instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE- NP	Perda por Quebra/falha	TEMPERATURA BAIXA DA SOLDA LONGITUDINAL
9871	3 Quebra/Falha instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE- NP	Perda por Quebra/falha	TEMPERATURA BAIXA DA SOLDA LONGITUDINAL
9872	3 Quebra/Falha instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE- NP	Perda por Quebra/falha	TEMPERATURA BAIXA DA SOLDA LONGITUDINAL
9873	3 Quebra/Falha instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE- NP	Perda por Quebra/falha	TEMPERATURA BAIXA DA SOLDA LONGITUDINAL
9874	19 Pequenas paradas	N	PERFORMANCE	Perdas por pequenas paradas	TEMPERATURA BAIXA DA SOLDA LONGITUDINAL
9875	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
9876	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
9877	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D

Fonte: O autor (2018).

Figura 13: Exemplo do preenchimento da planilha do OEE. (Parte 3).

3	SKU	CÓD. MAG	MAQUINA	PROD. PRQ	PROD. RE	PROD. RETI	ROD. LIBERA	ÁREA DE INDISPONIBILIDADE	CÓDIG	PARADA	PROGRAMADA (S/N)	TIPO DE PARADA
9868							0		3	Quebra/Falha Instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE
9869							0		3	Quebra/Falha Instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE
9870							0		3	Quebra/Falha Instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE
9871							0		3	Quebra/Falha Instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE
9872							0		3	Quebra/Falha Instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE
9873							0		3	Quebra/Falha Instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE
9874							0		3	Quebra/Falha Instrumentação	N	INDISPONIBILIDADE
9875				71232	73008		73008		19	Pequenas paradas	N	PERFORMANCE
9876				71232	64584		64584			#N/D	#N/D	#N/D
9877				62664	67392		67392			#N/D	#N/D	#N/D

Fonte: O autor (2018).

A planilha do OEE é composta por várias abas, na aba dados (Figura 11, 12 e 13) é que será lançado tudo o que vai ser utilizado para realizar o cálculo. Após o lançamento dos dados a planilha do OEE calcula de forma automática (foi utilizada a função SOMASES do Excel nas fórmulas) os valores que serão utilizados para o cálculo do OEE. O cálculo é feito na aba dashboard linhas como mostra a Figura 14.

Figura 14: Planilha cálculo OEE.

PERÍODO		OEE geral										
DE	ATÉ	PARADAS	PROD. TEÓRICA	PROD. REAL	TEMPO PRODUIZINDO	TEMPO REAL	PRODUÇÃO RETIDA	DISPONIBILIDADE	PERFORMANCE	QUALIDADE	OEE	TEEP
01/10/2018	31/10/2018	59:16:00	709.800	477504	157,73 HORAS	106,11 HORAS	2,85 HORAS	72,69%	67,27%	97,31%	47,58%	14,74%
		0:00:00	-	0	0,00 HORAS	0,00 HORAS	0,00 HORAS	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00%
		0:00:00	-	0	0,00 HORAS	0,00 HORAS	0,00 HORAS	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00%
		215:51:00	3.767.850	3486288	418,65 HORAS	387,37 HORAS	8,45 HORAS	65,98%	92,53%	97,82%	59,72%	53,80%
		17:39:00	141.581	135732	38,68 HORAS	37,09 HORAS	1,24 HORAS	78,78%	95,87%	96,66%	73,01%	5,15%
		0:00:00	-	0	0,00 HORAS	0,00 HORAS	0,00 HORAS	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00%
		119:24:00	868.600	766392	144,77 HORAS	127,73 HORAS	4,87 HORAS	54,80%	88,23%	96,19%	46,51%	17,74%
		0:00:00	-	0	0,00 HORAS	0,00 HORAS	0,00 HORAS	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00%
		141:23:00	1.037.888	725744	270,28 HORAS	189,00 HORAS	4,52 HORAS	65,66%	69,93%	97,61%	44,81%	26,25%
		50:29:00	332.476	286931	237,52 HORAS	204,98 HORAS	0,00 HORAS	85,61%	86,30%	100,00%	73,88%	28,47%
		0:00:00	-	0	0,00 HORAS	0,00 HORAS	0,00 HORAS	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00%
		553:33:00	6.525.719	5591660	1030,12 HORAS	847,29 HORAS	21,94 HORAS	65,48%	82,25%	97,41%	52,47%	19,61%

OEE Produção												
PARADAS	PROD. TEÓRICA	PROD. REAL	TEMPO PRODUIZINDO	TEMPO REAL	PRODUÇÃO RETIDA	DISPONIBILIDADE	PERFORMANCE	QUALIDADE	OEE	TEEP		
59:16:00	709.800	477504	157,73 HORAS	106,11 HORAS	2,85 HORAS	91,63%	67,27%	97,31%	59,98%	14,74%		
215:51:00	3.767.850	3486288	418,65 HORAS	387,37 HORAS	8,45 HORAS	87,54%	92,53%	97,82%	79,23%	53,80%		
17:39:00	141.581	135732	38,68 HORAS	37,09 HORAS	1,24 HORAS	96,99%	95,87%	96,66%	89,88%	5,15%		
0:00:00	-	0	0,00 HORAS	0,00 HORAS	0,00 HORAS	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00%		
119:24:00	868.600	766392	144,77 HORAS	127,73 HORAS	4,87 HORAS	80,28%	88,23%	96,19%	68,14%	17,74%		
0:00:00	-	0	0,00 HORAS	0,00 HORAS	0,00 HORAS	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00%		
141:23:00	1.037.888	725744	270,28 HORAS	189,00 HORAS	4,52 HORAS	90,62%	69,93%	97,61%	61,85%	26,25%		
50:29:00	332.476	286931	237,52 HORAS	204,98 HORAS	0,00 HORAS	89,06%	86,30%	100,00%	76,86%	28,47%		
0:00:00	-	0	0,00 HORAS	0,00 HORAS	0,00 HORAS	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00%		
553:33:00	6.525.719	5591660	1030,12 HORAS	847,29 HORAS	21,94 HORAS	88,13%	82,25%	97,41%	70,61%	16,81%		

Fonte: O autor (2018).

Na Figura 14 são observadas duas tabelas, uma intitulada como OEE geral e outra como OEE produção. A diferença entre as duas é que nos cálculos da tabela OEE produção não são consideradas as paradas relacionadas ao processo, ou seja, as paradas que ocorrem antes do envase.

Como foi relato anteriormente, o OEE é composto por três índices, que são: a qualidade, a performance e a disponibilidade, a multiplicação desses três índices dá origem ao valor do OEE. Na planilha da Figura 14 a disponibilidade é calculada segundo a Equação 1, em que não são consideradas paradas relacionadas a tempo de limpeza programada, parada por utilidades, setup e refeição. O cálculo da performance e qualidade estão descritos nas Equações 2 e 3, respectivamente.

$$DISPONIBILIDADE = \frac{TEMPO\ PROGRAMADO - PARADAS}{PARADAS} \quad (1)$$

Em que o Tempo Programado corresponde ao tempo programado pelo Plano de Controle de Produção (PCP) para a linha rodar, por exemplo, em uma empresa que funciona 3 turnos o PCP programou 20 horas de produção, retirando o processo de limpeza (4horas), logo o tempo programado seriam 20 horas. As Paradas, estão relacionadas as horas que a linha ficou parada.

$$PERFORMANCE = \frac{TEMPO\ PRODUZIDO}{TEMPO\ REAL} \quad (2)$$

Em que o Tempo Produzindo é dado pela produção teórica, quantidade que deveria ter sido produzida, dividida pela velocidade nominal da linha (ex. a linha produz 150 por minuto, 150 é a velocidade nominal) E o Tempo Real é dado pela produção real, quantidade que produziu, dividido pela velocidade nominal.

$$QUALIDADE = \frac{TEMPO\ REAL - PRODUÇÃO\ RETIDA}{TEMPO\ REAL} \quad (3)$$

Em que a produção retida são todos os produtos que não foram liberados para expedição.

Após o preenchimento da planilha e depois de conferir todos os valores é gerado um relatório contendo gráficos, tabelas e valores do OEE. Esse relatório é elaborado diariamente e enviado para o gerente e os gestores da empresa, para que todos fiquem cientes de como anda a eficiência e produtividade das linhas.

Cada linha possui uma meta de OEE, e quando a mesma não é atingida é elaborado um plano de ação para melhorar o desempenho da linha. Semanalmente são realizadas reuniões com os gestores de cada área (qualidade, manutenção, produção e gerencia) para discutir os problemas que estão ocasionado a baixa produtividade das linhas como também para elaborar o plano de ação.

4.2 Participação de treinamentos

O período de estágio também oportuniza a participação de treinamentos, o que estimula e desenvolve habilidades e potencialidades visando a um crescimento tanto ao aspecto profissional, cultural do indivíduo, como da empresa. Isso resulta na obtenção de profissionais mais qualificados e preparados para assimilar e superar desafios.

Dentro de uma empresa existem tanto treinamentos obrigatórios como os não obrigatórios. Os obrigatórios são aqueles que devem ser realizados obrigatoriamente a partir das determinações de legislações e normas regulamentadoras. E os não obrigatórios são aqueles realizados para qualificar funcionários para o melhor desempenho de tarefas, funções e rotinas.

Durante o período de estágio ocorreram capacitações, que estão incluídas como atividades desenvolvidas. As capacitações recebidas foram de NR 6 (Equipamentos de Proteção Individual – EPI), treinamento de BPF, treinamento na metodologia MASP e treinamento em auditoria interna. A NR 6 estabelece e define algumas responsabilidades e atribuições aos empregadores, empregados e fabricantes ou importadores de EPI. As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são, uma exigência legal regulamentada pela legislação brasileira, onde é composta por um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos. Os dois treinamentos citados acima são obrigatórios para todos os funcionários da empresa. Resumidamente, o MASP consiste em: definir claramente um problema (reclamação, defeito ou não-conformidade) e reconhecer sua importância; investigar as características específicas do problema com uma visão ampla sob vários pontos de vista; descobrir as causas fundamentais; criar um plano para bloquear as causas fundamentais; bloquear as causas fundamentais; verificar se o bloqueio foi efetivo e prevenir contra o reaparecimento do problema. Esse treinamento foi realizado para que os participantes estivessem aptos a desenvolver um projeto de melhoria na empresa utilizando a metodologia. O treinamento em auditoria interna visa qualificar os profissionais a realizarem auditorias internas. Através do conhecimento das regras, do checklist a ser aplicado até da postura que deve manter durante as auditorias.

Além da participação, também foram ministrados treinamentos. Dentre os treinamentos ministrados, pode-se citar o multiplicador de BPF; liderança do GAT (Grupo Autônomo de Trabalho) que visa conscientizar a equipe sobre as não conformidades nos seus setores; e o treinamento sobre o OEE que tem por finalidade promover a disseminação da ferramenta para os setores da empresa.

4.3 Participação na auditoria interna

A auditoria interna tem por finalidade desenvolver um plano de ação que auxilie a organização a alcançar seus objetivos adotando uma abordagem sistêmica e disciplinada para a avaliação e melhora da eficácia dos processos de gerenciamento de riscos com o objetivo de adicionar valor e melhorar as operações e resultados de uma organização. Através da auditoria é possível saber quais as não conformidades existentes em cada setor, e a partir disso poder agir para reduzir ou eliminar tais anomalias.

Na Palmeiron[®] a auditoria interna é realizada duas vezes ao ano, e são auditados todos os setores (manutenção, produção, expedição, almoxarifado, tratamento de água e caldeiras, qualidade, ambulatório, refeitório e administração). O checklist aplicado leva como base a RDC 275, que tem como objetivo o aperfeiçoamento do processo, a garantia da qualidade dos procedimentos como também a sua padronização. O checklist é dividido em itens que são: estrutural, gestão da saúde, gestão da segurança, treinamento, organização, higiene, controle de pragas, manejo de resíduos, tratamento de água, prevenção à contaminação, sistema de documentação e comprometimento, onde os auditores devem olhar as evidências e dar a pontuação de acordo com a conformidade.

Para que ocorra a auditoria interna primeiro é feito um treinamento para novos auditores (ou reciclagem para antigos), em que deve conter pelo menos duas pessoas por setor. Em seguida é realizada a divisão de auditores por setor auditado (a auditoria é sempre realizada em dupla). Normalmente a auditoria dura em torno de uma semana e ao final da mesma é realizada uma reunião para divulgação dos resultados, para que cada setor possa ver o que deve ser melhorado em seu setor e elaborar o plano de ação.

4.4 ESTUDO DE CASO: Aplicação do método MASP para redução do tempo de CIP na linha de atomatados Tetra Pak®

O processo de CIP (Clean in Place) significa um procedimento utilizado pelas indústrias do setor alimentício para limpeza interna dos equipamentos e tubulações, a fim de sanitizar e esterilizar os mesmos garantindo assim a segurança e a qualidade dos alimentos. Na Palmeiron® o CIP é composto por 31 etapas no total. Essas etapas são subdivididas em três principais, que são: a limpeza em si, composta por duas circulações de soda e uma de ácido; a esterilização, em que é utilizada temperatura de 125 °C; e o enchimento. Essas etapas têm duração de 02h 30 min, 50min e 40min, respectivamente, totalizando 4 horas.

Uma das ferramentas da qualidade que podem ser utilizadas no tratamento de possíveis problemas que venham a ocorrer dentro de uma empresa é a Metodologia de Análise e Solução de Problemas - MASP, a qual auxilia na identificação, análise e solução dos mais diversos problemas existentes nas organizações através da aplicação de oito etapas que, além do desenvolvimento de ações corretivas, propõe também ações preventivas para a eliminação do problema (SOUZA et al., 2014). O seu uso como medida corretiva significa optar pela busca de melhoria da qualidade nos processos, no entanto a sua aplicação requer o domínio de outras ferramentas da qualidade ((FURUKITA, 2017).

O MASP se baseia no PDCA, podendo-se desmembrar em quantos níveis forem necessários, bem como fazer uso de várias ferramentas para gerenciamento das informações, de forma a operacionalizar a solução dos problemas encontrados nas organizações (PIRES, 2014). Na ilustração da Figura 15, Carpinetti (2010) relaciona as etapas do ciclo PDCA com o fluxograma, as fases e os objetivos da ferramenta MASP.

Figura 15: Comparação do ciclo PDCA com o MASP.

PDCA	Fluxo-grama	Fase	Objetivo
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e a necessidade de melhoria
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais do problema
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
	?	(Bloqueio foi efetivo)	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema
	8	Conclusão	Documentar todo o processo para recuperação futura

Fonte: CARPINETTI (2010).

4.4.1 Identificação do problema

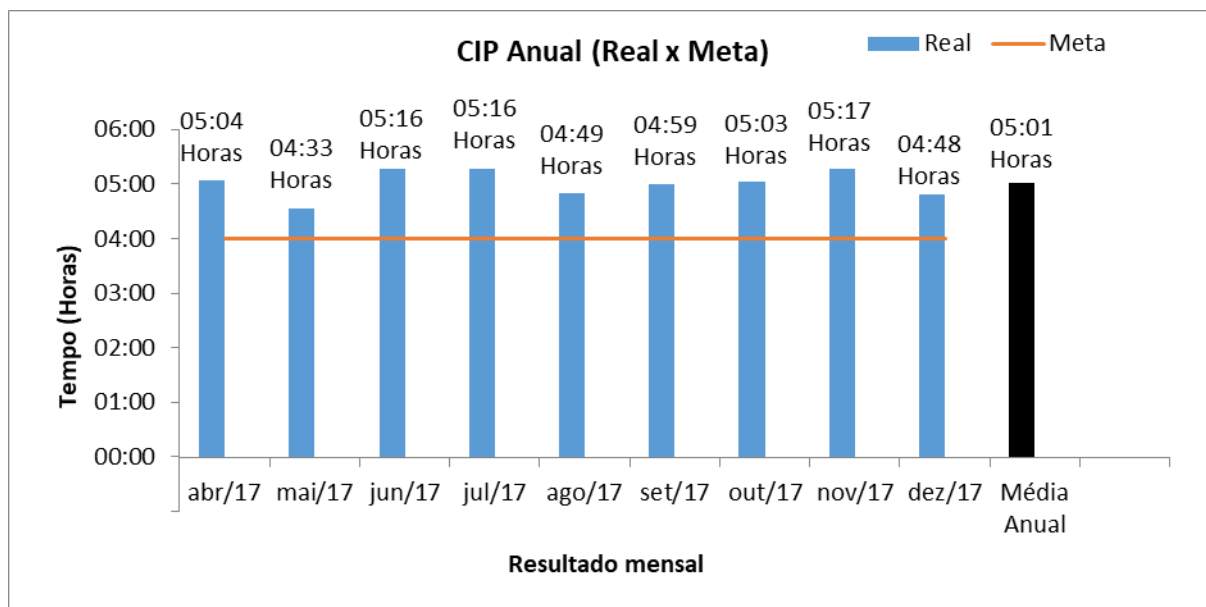
O problema identificado foi que o CIP na linha Tetra Pak[®] estava com tempo elevado, ou seja, o tempo de CIP que deveria durar 4 horas estava durando 5 horas ou mais. Esse valor equivale a 16% de todo tempo efetivo do equipamento, o que resulta na diminuição de 50 toneladas de produto acabado /mês.

Conhecendo o problema foi decidido utilizar o Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) para que, através da aplicação de várias ferramentas da qualidade, esse problema fosse solucionado ou reduzido.

4.4.2 Observação do problema

Primeiro foi realizada a coleta de dados, para o melhor entendimento do problema, através de um levantamento do tempo de duração de CIP do ano de 2017 (Figura 16).

Figura 16: Levantamento do tempo de CIP do ano de 2017.



Fonte: O autor (2018).

Na Figura 16 observa-se que no ano de 2017 o tempo médio do CIP foi de 05h 01min. A partir disso, foi definida uma meta para o projeto, que foi de reduzir 20% do tempo de CIP da linha Tetra Pak®.

Após a coleta de dados e definição da meta foi feita a observação do problema, em que acompanhou-se o processo do CIP nos três turnos para fazer um levantamento das principais causas do problema. Uma vez que o CIP só ocorre ao término de cada ciclo de produto (30,26 ou 20h a depender do produto), e tendo pouco tempo para desenvolver o projeto, não foi possível observar e coletar dados suficientes para elaboração do Pareto. Diante disso, decidiu-se partir para o *Brainstorming*. O *Brainstorming*, nada mais é que uma chuva de ideias, é uma técnica utilizada para gerar o máximo de ideias possível sobre um assunto, para sua realização é necessária à presença de um facilitador (para orientar os outros participantes sobre a temática trabalhada e as regras do *Brainstorming*) e de pessoas propor o maior número de ideias e informações sobre a temática trabalhada.

Para a realização do *Brainstorming* foram convidados funcionários e gestores de vários setores e que tivessem envolvidos com o processo, como também o gerente industrial. Dessa forma, tornou-se possível obter ideias/informações de diferentes pontos de vista da empresa e explorar o máximo possível de possibilidades para solução do referido problema.

Antes de iniciar a geração de ideias, foi realizada uma rápida explanação e revisão sobre a problemática a ser tratada e sobre as etapas para a realização do *Brainstorming*. Também foi passado aos participantes a importância de suas participações e que todas as ideias seriam

consideradas importantes e valiosas para análise. Após a apresentação do passivo os participantes foram motivados a falar e dar suas ideias sobre as possíveis causas do problema, cada causa levantada era anotada em um quadro, para que depois fosse dada a pontuação dependendo do impacto do mesmo sobre o problema. Quando se encerrou a geração de ideias foi realizada a pontuação de cada item listado. De forma ordenada, os participantes atribuíram um peso referente ao grau de importância de cada uma das causas. A numeração escolhida para a escala foi composta por três opções de voto: 1 (fraco impacto), 3 (médio impacto) e 5 (forte impacto). O Quadro 2 mostra o resultado da aplicação do *Brainstorming*.

Quadro 1: Resultado do *Brainstorming*.

Nº	Relação de causas que podem estar provocando o problema	Nota dos Participantes							Total
		Estagiário	Operador de linha	Gerente industrial	Supervisora de qualidade	Mecânico	operador de linha III	Ensarregado manutenção	
1	Tanque de solução desabastecido (controle de prep. E Rever prep.)	5	5	5	5	5	5	5	5
2	Troca de calor deficiente por incrustação no circuito de água quente	3	3	5	3	3	3	3	3,9
3	Pressão baixa de água	3	3	3	3	3	5	1	3,0
4	Falta de padronização-check/ procedimento/ rever padrões p/ A3FLEX/ produto retorna sem avaliar brix	3	3	3	3	3	3	3	3,0
5	Falta padrão no processo de esvazimento	3	5	3	5	3	3	1	3
6	Manutenção preventiva/ corretiva durante CIP	1	1	1	5	1	3	1	2,0
7	Incrustação na tubulação da água da torre	1	3	3	3	1	3	1	2
8	Desgaste das tubulações	1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: O autor (2018).

4.4.3 Análise do problema

Após a identificação e observação dos principais problemas foi realizado o estudo. Os problemas foram classificados em dois grupos. O primeiro dedicado a fatores que envolvam a ação imediata para solução do problema (ver e agir). O segundo grupo é dedicado a atividades que necessitam de um estudo mais aprofundado (análise de causa e efeito).

No que tange as decisões que podem solucionar os problemas de forma imediata, as ações de ver e agir trouxeram benefício a baixo custo em curto espaço de tempo, mobilizando mão-de-obra local e recursos próprios. Dentre os itens listados como causas do problema

definido tivemos um classificado como ver e agir, que inclusive foi o que estava causando o maior impacto no processo. No quadro abaixo observa-se a classificação das causas e suas devidas ações.

Quadro 2: Classificação das causas levantadas.

Item	Problema	Ação	Responsável	Ver e agir	Causa e efeito
1	Tanque de solução desabastecido	Elaborar planilha para revezamento de preparação do ácido e soda		x	
2	Troca de calor deficiente por incrustação no circuito de água quente	Planejar (causa e efeito)			x
3	Pressão baixa de água	Planejar (causa e efeito)			x
4	Falta de padronização-check/ procedimento/ rever padrões p/ A3FLEX	Planejar (causa e efeito)			x
5	Falta comprimento padrão no processo de esvazimento	Planejar (causa e efeito)			x
6	manutenção preventiva/ corretiva durante CIP	Planejar (causa e efeito)			x
7	Incrustação na tubulação da água da torre	Planejar (causa e efeito)			x
8	Desgaste das tubulações	Planejar (causa e efeito)			x

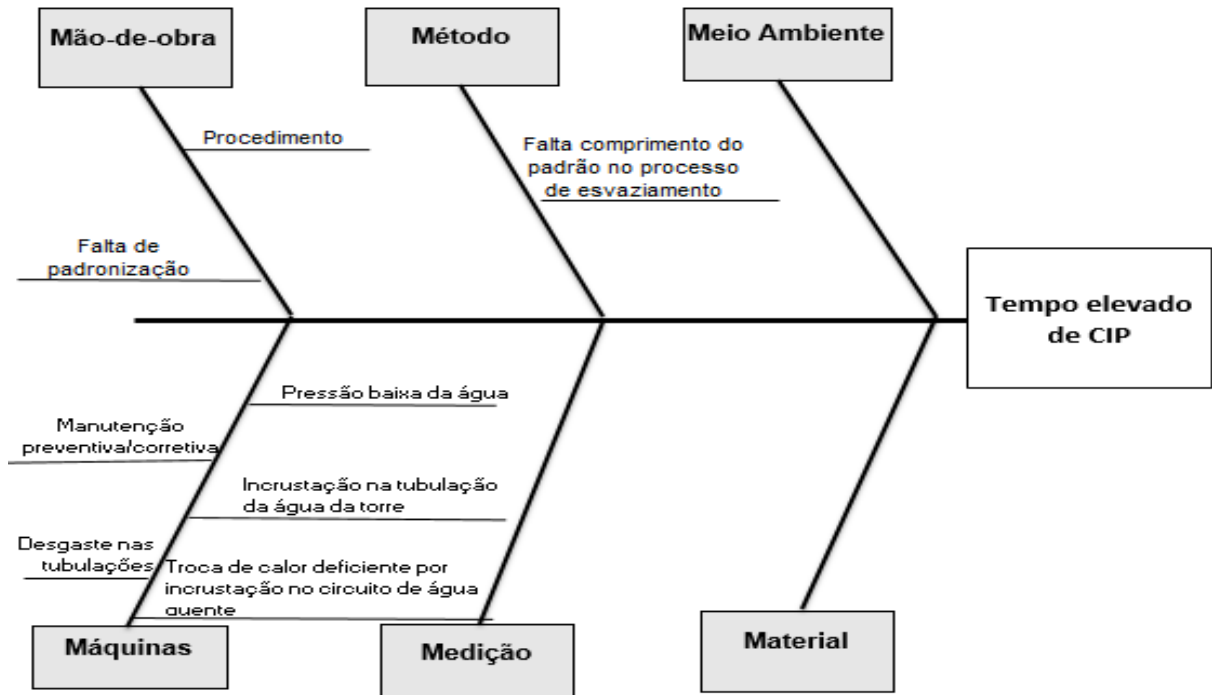
Fonte: O autor (2018).

Observando o Quadro 2 percebe-se que o problema 1, tanque de solução desabastecido, foi classificado como ver e agir. O que estava acontecendo é que os operadores não estavam conferindo os níveis dos tanques de soda e ácido, e ao iniciar o CIP faltava solução, com isso o procedimento era pausado até preparar as soluções. Para a elaboração das soluções são gastos aproximadamente 30 minutos, o que já atrasa o tempo previamente programado do CIP. A ação tomada foi a conscientização dos operadores responsáveis pela preparação das soluções, como também a elaboração de uma planilha de acompanhamento de preparo das soluções. A planilha desenvolvida se encontra no Apêndice I do trabalho.

Para as demais causas encontradas foi realizada a classificadas segundo o Diagrama de Ishikawa nas 6 classes: Método, Mão de obra, Matéria prima, Máquina, Medição e Meio Ambiente. Contudo, as classes Medição, Material e Meio Ambiente não receberam nenhuma causa em suas classificações. Esse diagrama pode ser observado na Figura 17. O diagrama de Ishikawa conhecido também como espinha de peixe, é uma técnica visual que proporciona àquele que o usa uma melhor identificação da relação de um problema com suas possíveis

causas. Essa ferramenta permite, a partir dos grupos básicos (descritos acima) de possíveis causas, desdobrar tais causas até os níveis de detalhe adequados à solução do problema.

Figura 17: Diagrama de Ishikawa.



Fonte: O autor (2018).

Posteriormente foi aplicada a ferramenta 5 porquês para a identificação das causas raízes, conforme o Quadro 3.

Quadro 3: Aplicação dos 5 porquês

CAUSA	POR QUE?	POR QUE?	POR QUE?	POR QUE?	POR QUE?	CAUSA RAIZ
Troca de calor deficiente por incrustação no circuito de água	Qualidade da água	Limpeza do circuito não realizado de forma correta	Não existe cronograma de limpeza			Falta de cronograma de limpeza
Pressão baixa de água	BTD nível muito baixo	Vazão baixa	Válvula de alimentação obstruída	Oxidação devido a tubulação de ferro e por ser muito antiga		Tubulação de ferro e muito antiga
Falta de padronização-check/ procedimento/	Falta de cumprimento do procedimento					Falta de cumprimento do procedimento
Falta padrão no processo de esvazimento	Falta de cumprimento do procedimento					Falta de cumprimento do procedimento
Manutenção preventiva/ corretiva durante CIP	Troca do selo das bombas M09 e M15	Por falta de lubrificação de água	Por variação de temperatura/ temperatura alta do processo	Devido a grande presença de amido no produto (catchup)	Formulação do produto	Falta de cronogramas de preventivas, e selos que suportem temperaturas
Incrustação na tubulação da água da torre	Qualidade da água	Presença de sujeira	Não existe cronograma de limpeza			Falta de cronograma de limpeza
Desgaste das tubulações	Tempo de uso					Tempo de uso

Fonte: O autor (2018).

Esta técnica objetiva, através do desdobramento de causas maiores de um problema, identificar as causas fundamentais para sua ocorrência, uma vez solucionadas as causas fundamentais, o problema pode ser, de fato, solucionado.

4.4.4 Plano de ação

Encontrando as causas raízes do problema foi elaborado um plano de ação para solucionar os respectivos problemas. Essas ações foram criadas por meio de análise do processo, observação de oportunidades de solução da empresa e discussões com gerentes e operários. O Quadro 4 apresenta as causas fundamentais remanescentes e suas respectivas ações criadas.

Quadro 4: Plano de ação

CAUSAS-RAIZ	AÇÃO
Falta de cronograma de limpeza no circuito de água e na torre de refrigeração	Elaborar cronograma e POP de limpeza
Falta de cronogramas de preventivas, e selos que suportem temperaturas acima de 150 °C	Fazer levantamento para preventivas, e fazer aquisição de selos mais resistentes
Válvula de alimentação obstruída	Realizar troca da válvula de alimentação do circuito
Falta de cumprimento do procedimento	Repassar aos colaboradores a importância de seguir o procedimento padrão
Tubulação de ferro e muito antiga	Realizar troca da tubulação

Fonte: O autor (2018).

Após a elaboração do plano de ação, foi decidido aplicar a ferramenta 5W2H para uma melhor estruturação das ações. A ferramenta 5W2H contém informações suficientes para a construção estruturada de um plano de ação e um rápido e eficaz acompanhamento de sua execução. A execução dessa ferramenta é realizada através do preenchimento de uma tabela com as respostas de 7 questionamentos. O quadro 5 mostra a aplicação da ferramenta.

Quadro 5: Aplicação da Ferramenta 5W2H.

Ação	What (O que)	Why (Por que)	Where (Onde)	When (Quando)	Who (Quem)	How (Como)	How much (Quanto)
A1	Elaborar cronograma e POP de limpeza	Para evitar incrustação nas tubulações	Fábrica	24/mai	Coord. Produção-Isabelle	Utilizar Excel	R\$ 0,00
A2	Fazer levantamento para preventivas, e fazer aquisição de selos mais resistentes	Para evitar a parada do processo devido à quebra do selo da bomba	Fábrica	25/mai	Dep. Manutenção-Yago	Solicitando para a manutenção	-
A3	Realizar troca da válvula de alimentação do circuito	Para possibilitar uma melhor vazão da água para o processo	Fábrica	20/abr	Dep. Manutenção-Pedro	Solicitando para a manutenção	-
A4	Repassar aos colaboradores a importância de seguir o procedimento padrão	Para garantir a eficácia do processo	Fábrica	30/mai	Coord. Produção-Isabelle	Treinamentos	R\$ 0,00
A5	Troca das tubulações	Para melhorar a vazão e troca térmica	Fábrica	Passos futuros	Coord. Prod.	Fazer o orçamento e aguardar verba	-

Fonte: O autor (2018).

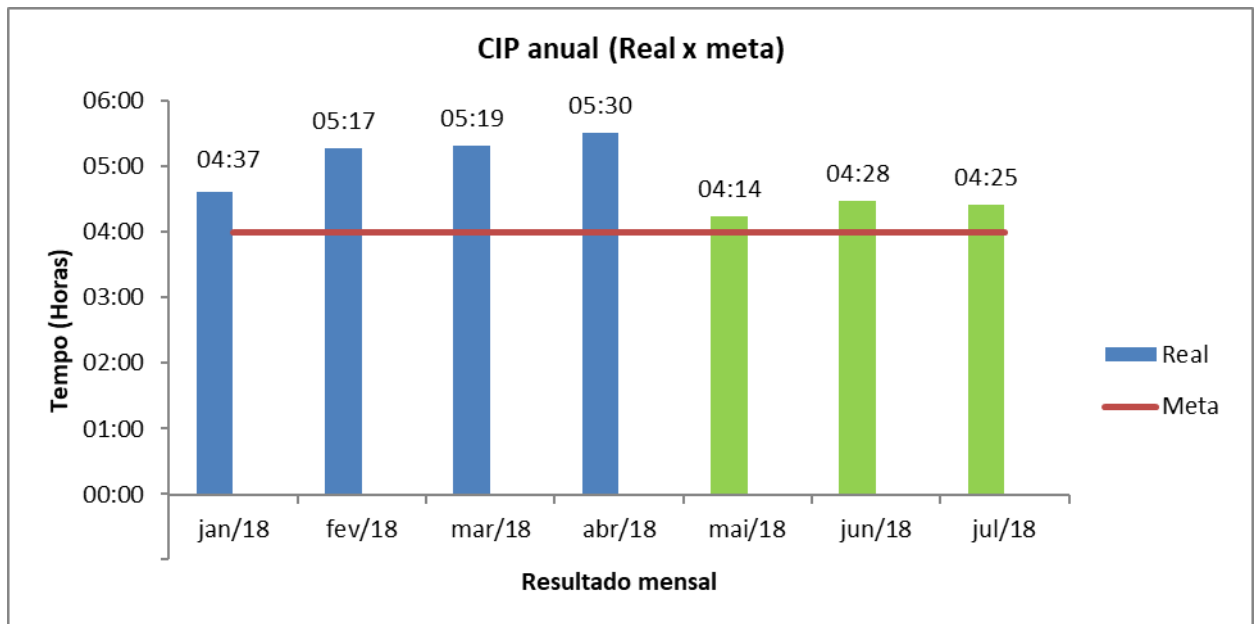
4.4.5 Execução do plano de ação

Nessa etapa foi apresentado o Plano de Ação aos gestores/chefes e líderes de cada um dos setores através do envio de e-mails ou comunicação direta, a fim de conscientizá-los sobre a execução do Plano de Ação. Todas as ações foram executadas dentro do prazo predefinido e todas obtiveram bons resultados. O POP e o cronograma de limpeza elaborados estão disponíveis nos Apêndices II e III.

4.4.6 Verificação dos Resultados

Como resultados, observa-se no Figura 18 que a partir do mês de maio houve uma redução no tempo de CIP, em que a média do tempo avaliando os três meses (maio, junho e julho) foi de 04:20h. Com isso teve a redução de 14% do tempo de CIP.

Figura 18: Resultados do tempo de CIP após ações tomadas.



Fonte: O autor (2018).

Através desse resultado não foi alcançado a meta que era a redução de 20% desse tempo. Isso pode ser explicado pelo fato de ocorrerem várias paradas sistemáticas, ou seja, paradas que não ocorrem com frequência, cada dia é uma parada relacionada a causas diferentes e não repetitivas. Devido a isso e também ao pouco tempo para observação e coleta de dados não foi possível atingir a meta.

Mesmo não tendo atingido a meta, a redução de 14% no tempo de CIP ocasionou o aumento de 38 toneladas de produto acabado/mês, um número muito bom para a empresa. Uma vez que a linha Tetra Pak[®] é responsável por 50% das vendas da empresa, e muitas vezes os produtos entram em ruptura (não atingem a produção mensal programada), devido a indisponibilidade do equipamento.

4.4.7 Padronização

No que diz respeito à padronização, como falado anteriormente foram elaborados POPs, planilhas de acompanhamento e cronogramas (Apêndices I, II e III) para serem seguidos pelos operadores. O POP descreve passo a passo como deve ser realizada a montagem para a limpeza interna das tubulações, o que faz com que evite ou diminua a incrustação nas tubulações e facilite a troca térmica durante o processo. O cronograma de limpeza tem dados para serem preenchidos pelos operadores toda vez que ocorrer a limpeza da tubulação interna. Foi decidido que essa limpeza ocorrerá a cada seis meses, que é quando acontece a manutenção preventiva da máquina, uma vez que a linha precisa estar parada para a realização da mesma. Em relação a planilha, a mesma foi elaborada para o acompanhamento da preparação de soda e ácido, em que os operadores devem conferir diariamente em todos os turnos os níveis dos tanques de ácido e soda e caso estejam sem solução prepara-las. Com isso, ao iniciar o CIP as soluções já estarão prontas e não vai atrasar o processo.

4.4.8 Conclusão

Diante dos resultados apresentados uma ação que pode ser tomada é a realização de manutenção preventiva e troca de peças com mais frequência, uma vez que a maioria das paradas sistemáticas ocorreram devido à quebra de peças ou problema no equipamento. Também pode ser realizado um estudo mais aprofundado para descobrir a causa desses acontecimentos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das atividades desenvolvidas durante o período do Estágio Supervisionado Obrigatório obteve-se uma experiência única, que serviu para consolidar e engrandecer a formação profissional como engenheira de alimentos, por meio do confronto entre a realidade prática e os conhecimentos teóricos aprendidos durante todo o curso.

Durante o período foi possível aumentar o leque de conhecimentos, uma vez que dentro de uma indústria o aprendizado é diário. Foi possível vivenciar o funcionamento prático de uma indústria no dia a dia e as dificuldades enfrentadas pela mesma, e a partir disso ter ferramentas e conhecimentos para enfrenta-las.

As atividades desenvolvidas possibilitaram o conhecimento de várias áreas da empresa, tais como produção e qualidade, como também, o entendimento de funcionamento das áreas de almoxarifado, manutenção, expedição, setor agrícola entre outras. Além disso, o ESO proporcionou a oportunidade de participar de vários treinamentos, objetivando o desenvolvimento de competências para análise e solução de problemas enfrentados na indústria, como também para a qualificação para ministrar treinamentos.

Com o uso das ferramentas da qualidade foi possível verificar a importância das mesmas para as empresas. Pois elas auxiliam as organizações na identificação de problemas, na identificação das causas e no planejamento de ações para eliminá-las, através da melhoria contínua.

Por fim, pode-se destacar que o maior conhecimento adquirido durante o ESO foi poder ter uma visão ampla de como funciona uma indústria de alimentos na prática. Como também ter a oportunidade de vivenciar no dia a dia as principais dificuldades enfrentadas nas relações interpessoais entre gestores e colaboradores.

REFERÊNCIAS

ABIA. **Relatório Anual 2017**. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/vsn/temp/z2017417RELATORIOANUAL2016.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2019.

ASA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. **Quem somos**. 2019. Disponível em: http://www.asanet.com.br/site/quem_somos.php. Acesso em: 03 jan. 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n° 326, de 30 de julho de 1997. **Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos**. Brasília, *Diário Oficial da União*, 1° de ago. 1997.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FURUKITA, Amanda Cristina. **Aplicação do ciclo PDCA para redução do desperdício de embalagens de papelão: estudo de caso em uma indústria alimentícia**. 2017. 55 f. Monografia - Curso de Engenharia Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

PLENTZ, M. **Estudo de caso para melhoria de eficiência produtiva de linha de produção em uma indústria de alimentos**. CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Lajeado, julho de 2013.


PIRES, J. G. C. **Aprendizagem Organizacional através da Metodologia de Solução de Problemas - MASP**. Revista de Administração da Fatea, v. 9, n. 9, p. 84-100, 2014.

PITON, C. L.; DUARTE, A. R.; FILHO, J. A. Z.; ALMEIDA, M. C. S. **Análise da capacidade produtiva dos equipamentos através do indicador OEE em um setor de salgadinho de uma indústria alimentícia**. XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Contribuições da Engenharia de Produção para Melhores Práticas de Gestão e Modernização do Brasil, João Pessoa/PB, Brasil, de 03 a 06 de outubro de 2016.


SOUZA, J. PARISOTTO, C.; KRUMENAUER, G. L.; SILVA, R. M. **Aplicação do Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) para redução de avarias com movimentação de latas vazias em uma indústria de bebidas**. Espacios, v. 35, n. 4, p. 1-19, 2014.

STORTTE, et. al. Aplicação do indicador OEE como ferramenta para aumento da eficiência em uma caldeira. In: **ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Curitiba, 2014.

APÊNDICE I - PLANILHA PARA ACOMPANHAMENTO DA PREPARAÇÃO DE SODA E ÁCIDO

		Acompanhamento de produção de soda e ácido				Elaborada em: 27/04/2018		Revidado em: 22/11/2018						
Data	Linha	Preparou ácido?		Preparou Soda?		Concentração solução preparada	Operador	Observação	CHECK LIST DE VERIFICAÇÃO DIÁRIA					
		Sim	Não	Sim	Não				Concentração soda e ácido	Nível tanque	Operador	Turno	Encarregado	
		Sim	Não	Sim	Não									
		()	()	()	()									
		Sim	Não	Sim	Não									
		()	()	()	()									
		Sim	Não	Sim	Não									
		()	()	()	()									
		Sim	Não	Sim	Não									
		()	()	()	()									
		Sim	Não	Sim	Não									
		()	()	()	()									
		Sim	Não	Sim	Não									
		()	()	()	()									
		Sim	Não	Sim	Não									
		()	()	()	()									
		Sim	Não	Sim	Não									
		()	()	()	()									
		Sim	Não	Sim	Não									
		()	()	()	()									
		Sim	Não	Sim	Não									
		()	()	()	()									

APÊNDICE III – POP PARA LIMPEZA DAS TUBULAÇÕES DA TETRA PAK®

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		IND- POP-	
	LIMPEZA TUBULAÇÕES DA TETRA PAK		FL:	EMISSÃO:

1. OBJETIVO

Estabelecer e padronizar a limpeza nas tubulações da linha Tetra Pak.

2. ÁREAS ENVOLVIDAS

Produção, manutenção, qualidade.

3. RESPONSÁVEL

Mantenedores e operadores da produção.

4. MATERIAL UTILIZADO

Bomba centrífuga, água, tanque pulmão e soda cáustica.

5. FREQUÊNCIA

Quando acontecer o TPM (de 6 em 6 meses).

6. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

1. Instalação do tanque (1.1) e da bomba centrífuga (1.2). A bomba deve ser instalada no tanque (1.1).



2. Conexão da bomba (2.1) com a entrada do circuito de resfriamento (2.2).



3. Conexão de um tubo de retorno na saída do circuito de resfriamento (3.1).



4. Enchimento do tanque com água
5. Adição de soda cáustica na água até atingir concentração adequada (2 a 2,5).
6. Circulação de aproximadamente 24 horas.
7. Enxague do circuito

Para o enxague, deve-se desconectar o tubo de retorno do tanque para a liberação da água, a mesma é descartada em um ponto de descarte. O enxague é realizado até o circuito não apresentar resíduo de soda. Para isso, deve ser realizado o teste com fenolftaleína.

ELABORADOR: Coordenação de produção	APROVADOR:
--	------------