

**CENTRO UNIVERSITARIO FACVEST-UNIFACVEST
CURSO DE GRADUAÇÃO ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

WILLIAM VARELA

**A IMPORTÂNCIA DA REVISÃO DO PLANO DE MANUTENÇÃO
PREVENTIVA DA DESPALETIZADORA DE CAIXA**

**LAGES-SC
2019**

WILLIAM VARELA

**A IMPORTÂNCIA DA REVISÃO DO PLANO DE MANUTENÇÃO
PREVENTIVA DA DESPALETIZADORA DE CAIXA**

Trabalho apresentado ao curso de graduação em Engenharia de Produção do Centro Universitário Facvest como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Diangeli Gallert

Lages

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me acompanhado em todos os momentos dessa fase de tamanha importante na minha vida.

A minha mãe Indianares Varela e meu pai Cassiano Inácio Varela que sempre estiveram ao meu lado me incentivando e me mantendo firme e determinado na realização desse sonho.

A minha namorada Roberta Waldrigues Madruga que está comigo em todos os momentos difíceis, sempre me apoiando.

A minha filha Diana Varela que veio para dar um novo propósito na família.

A minha família que sempre acreditou em mim e no meu potencial acreditando que eu iria chegar lá e que sem o amor deles a minha motivação não seria tão grande.

A todos os professores que lecionaram durante a jornada acadêmica, pelo apoio, amizade e experiências transmitidas, em especial a minha orientadora Diangeli Gallert por disponibilizar seu conhecimento, tempo e dedicação durante as orientações deste trabalho.

A todos os colegas de sala de aula que me acompanharam durante a realização deste curso.

Resumo

Este estudo tem por objetivo demonstrar a melhoria no plano de manutenção da despaletizadora de caixas em uma linha de produção de uma empresa do ramo cervejeiro, a situação problemática foi identificada após acontecer eventos de quebras inesperadas no meio da produção, ao realizar avaliação das possíveis causas desses acontecimentos, notou-se que no plano de manutenção da máquina não contempla algumas manutenções que ao serem executadas evitariam essas quebras antecipadas. Inicialmente apresenta-se alguns conceitos sobre o que é manutenção, e a forma que pode ser aplicada, sendo preventiva, preditiva, periódica e corretiva. Serão utilizados alguns passos da ferramenta Manutenção Produtiva Total (TPM) para de melhor forma criar novas ordens que, deverão manter o equipamento nas suas condições originais. Este trabalho foi feito através de uma pesquisa bibliográfica e efetivamente um estudo de caso, com análise descritiva.

Palavras-chave: Plano de manutenção, melhoria contínua, qualidade.

Abstract

This study aims to demonstrate the improvement in the maintenance plan of the depalletizers of boxes in a production line of a brewing company, the problematic situation was identified after events of unexpected breaks occurred in the middle of the production, when evaluating the possible causes of these events, it was noted that in the maintenance plan of the machine does not contemplate some maintenance that when executed would avoid these anticipated breaks. Initially, some concepts about maintenance, and the form that can be applied, are presented, being preventive, predictive, periodic and corrective. A few steps of the Total Productive Maintenance (TPM) tool will be used to better create new orders that will keep the equipment in its original condition. This work was done through a bibliographical research and effectively a case study, with descriptive analysis.

Keywords: Maintenance plan, continuous improvement, quality.

SÚMARIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. OBJETIVO GERAL	2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	3
3.1 DEFINIÇÃO DE MANUTENÇÃO.....	3
3.2 GERENCIAMENTO DE MANUTENÇÃO	4
3.3 TIPOS DE ESTRATÉGIAS PARA GERENCIAR A MANUTENÇÃO.....	4
3.4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO.....	7
3.5 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (TPM)	7
3.5.1 OS 8 PILARES DA TPM.....	9
3.6 FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	20
3.6.1 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.	11
3.6.2 DIAGRAMA DE PARETO.....	12
3.6.3 OS 5 PORQUÊS	13
3.6.4 MATRIZ GUT.....	13
3.6.5 CICLO PDCA.....	23
4. MATERIAIS E MÁTODOS	27
5. RESULTADOS.....	28
5.1 PROCESSO DE ENVASE DE CERVEJA	28
5.2 SISTEMAS DE DADOS	29
5.3 DESPALETIZADORA DE CAIXA	31
5.3.1 COMPONENTES PRINCIPAIS DA DESPALETIZADORA DE CAIXAS..	31
5.4 APLICABILIDADE DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	36
5.4.1 DIAGRAMA DE PARETO.....	29
5.4.2 CINCO PORQUÊS	30
5.4.3 DIAGRAMA DE CAUSAS E EFEITOS.....	30
5.4.4 MATRIZ GUT.....	31
5.4.5 PLANO DE AÇÃO 5W2H	32
5.5 ANÁLISE DO PLANO DE MANUTENÇÃO E INVESTIMENTO.....	42
6. CONCLUSÃO	45

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS47

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

PCM	- Planejamento e Controle da Manutenção
TPM	-Manutenção Produtiva Total
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
MES	- Manufacturing Execution System
GEPACK	- Gerenciamento de Packagin
GLY	-Produtividade
LEF	-Eficiência

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os oito pilares do TPM.....	9
Figura 2 - Diagrama de Causa-Efeito	11
Figura 3- Diagrama de Pareto.....	13
Figura 4 - Diagrama do PDCA.....	15
Figura 5 - Máquinas da linha de produção.	20
Figura 6 - Despaletizadora de garrafas.	22
Figura 7 - Transportador de rolos para pallets.....	23
Figura 8 - Mesa de saída.....	23
Figura 9 - Cabeçote de pressão articulado.....	24
Figura 10 - Carro de elevação e translação.....	24
Figura 11 - Estrutura da despaletizadora	25
Figura 12 - Mesa de elevação	25
Figura 13 - Mesa do introdutor.....	26
Figura 14 - Mesa de saída.....	26
Figura 15 - Painel da Enchedora.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Caracterização do Diagrama de Ishikawa.	12
Tabela 2 - Matriz GUT.	14
Tabela 3- Relatório de paradas do ano de 2017.....	28
Tabela 4 - Pareto de impactos por componente.....	29
Tabela 5 - Análise dos 5 porquês 30	30
Tabela 6 - Diagrama de Ishikawa.	31
Tabela 7 - Matriz GUT.	32
Tabela 8 - Plano de ação PDCA utilizando 5W2H.	33
Tabela 9 - Planos presentes no sistema.	34

1. INTRODUÇÃO

Vivenciamos na atualidade um mundo altamente competitivo onde a produtividade é o foco de toda empresa para alcançar a lucratividade. Para que a produção atinja o máximo de suas metas é necessário que seja reduzido o tempo perdido por falhas dos equipamentos, pois o custo para a empresa de uma hora de parada na produção gerará prejuízos. Desta forma, a manutenção preventiva é essencial para contribuir para o sucesso das organizações, mantendo de uma forma planejada e organizada o processo produtivo.

Todas as atividades de manutenção nas indústrias são feitas para evitar a deterioração dos equipamentos e instalações causada pelo desgaste natural e pelo seu uso ou para recuperar a boa funcionalidade e confiabilidade dos equipamentos. Esta degradação pode acontecer por diversas formas, desde a aparência externa ruim dos equipamentos até perdas de desempenho e paradas da produção, até a fabricação de produtos de má qualidade e a poluição ambiental

Os gerentes industriais compreendem que a manutenção preventiva de forma bem aplicada contribui para evitar falhas inesperadas, reduzindo o tempo parado dos equipamentos, evitando a quebra dos mesmos. Assim, manutenção preventiva dá suporte para área produtiva, para que seus equipamentos funcionem em perfeito estado de conservação.

Para melhor entendimento desse assunto, este trabalho é resultado de um estudo aplicado em uma indústria do ramo cervejeiro, apresentado a importância da revisão do plano de manutenção da despaletrizadora, onde está apresentando oportunidade de revisão do seu plano de manutenção, pois seu histórico de paradas mostra que muitas seriam evitadas, conforme seu manual de serviço e catálogo disponibilizado pelo fabricante, não está conforme com o plano que está sendo executado na mesma.

O resultado esperado é a confiabilidade do equipamento, onde na análise dos indicadores projeto visa aumento da eficiência, para isso é preciso eliminar paradas inesperadas que venham a gerar danos à produção.

Se a empresa mantiver um sistema de manutenção preventiva, terá seus equipamentos funcionando em perfeitas condições de trabalho. Mantendo a organização do setor produtivo, a indústria vai minimizar com paradas inesperadas, terá maior conservação de seu patrimônio, produtividade e segurança, ganhando credibilidade, deixando o cliente satisfeito com o produto dentro do prazo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Demonstrar a importância da revisão do plano de manutenção da despaletizadora de caixa, para redução do tempo de paradas inesperadas no processo produtivo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar referencial teórico sobre plano de manutenção preventiva e ferramentas de melhoria.
- Analisar e sugerir melhorias que possam ser implementadas no planejamento e no controle de manutenção
- Aplicar ferramentas de melhoria e gerar aumento na eficiência no desempenho da produtividade
- Avaliar a redução do tempo nas paradas inesperadas.

3. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Neste capítulo será apresentada a fundamentação teórica, destacando-se os conceitos relacionados ao tema proposto com base nas obras de Xenos (1998), Kardec e Ribeiro (2002), Viana (2002), Branco Filho (2008) e Pereira (2011).

Os temas abordados a partir dos autores citados referem-se ao gerenciamento de manutenção, as estratégias de gerenciamento de manutenção e o planejamento e o controle de manutenção e ferramentas da qualidade.

3.1 DEFINIÇÃO DE MANUTENÇÃO

A palavra manutenção deriva do latim *manus tenere*, que tem o significado de manter o que se tem. Também segundo Monchy (*apud* Viana, 2002), a manutenção refere-se a um vocabulário militar, que nas unidades de combate significa conservar os homens e seus materiais em um nível constante de operação.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, através da Norma Brasileira Regulamentadora – NBR 5462 (1994), manutenção é definida como: “A combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar sua função requerida”. Assim é possível registrar, que manter significa fazer o que é necessário para assegurar que um equipamento continue a desempenhar suas funções para as quais foi projetado, num nível de desempenho adequado.

As atividades de manutenção existem para evitar a degradação dos equipamentos e instalações causada pelo desgaste natural e pelo seu uso ou para recuperar a boa funcionalidade e confiabilidade dos equipamentos. Esta degradação manifesta-se de diversas formas, desde a aparência externa ruim dos equipamentos até perdas de desempenho e paradas da produção, até a fabricação de produtos de má qualidade e a poluição ambiental (BRANCO FILHO, 2008).

Portanto, entende-se que a manutenção é um item relacionado com as atividades que devem ser executadas no equipamento, para que esse desempenhe sua função por um período de tempo, funcionando perfeitamente sem que haja problemas com falhas.

3.2 GERENCIAMENTO DE MANUTENÇÃO

A gerência de manutenção é parte integrante da empresa que tem como finalidade gerir as variáveis que envolvem todo processo de manutenção. Segundo Branco Filho (2008): “Gerência de Manutenção é um conjunto de atos, normas e instruções de procedimentos pertinentes a um sistema de manutenção, que dá o objetivo para a equipe de manutenção com um todo, e para a organização a que se serve.”

Sendo assim, dentro de uma organização é indispensável a presença de profissionais com conhecimentos técnicos avançados com relação ao meio onde esta inserido, prevenção, planejamento, estabelecimento de prioridades, para que a manutenção seja realizada de forma eficiente.

Branco Filho (2008) explica que conforme as empresas crescem, a possibilidade de uma atuação empírica fica reduzida. A necessidade de aumento da lucratividade, a competição industrial, a luta pela sobrevivência impulsiona o aumento da produtividade e de lucratividade.

Compete ao gerenciamento de manutenção verificar as estratégias para a solução dos problemas ocasionados na manutenção da organização, definir as competências que são necessárias para a atuação dos colaboradores, definir ainda o número de colaboradores necessários para executar a manutenção na planta, bem como os treinamentos necessários para capacitar os colaboradores, também compete definir a necessidade dos materiais para a realização da manutenção. Além de relacionar todas as variáveis citadas com os custos financeiros inerentes aos processos.

3.3 TIPOS DE ESTRATÉGIAS PARA GERENCIAR A MANUTENÇÃO

As estratégias de gerenciamento de manutenção proporcionam como definir as ações para atingir os objetivos definidos.

Conforme Kardec e Ribeiro (2002), “A manutenção para ser estratégica precisa estar voltada aos resultados empresariais da organização. É preciso, sobretudo, deixar de ser apenas eficiente para se tornar eficaz.”

O cenário econômico atual movimenta-se na perspectiva de não apenas corrigir as falhas dos equipamentos, mas, principalmente, manter a função do equipamento disponível, diminuindo a probabilidade de uma parada de produção não planejada.

Para solucionar os problemas, que acontecem durante a produção é necessário haver um planejamento de ações, visando de antemão prever os possíveis acontecimentos como falhas e quebras para prevenir ou minimizar os mesmos. (VIANA, 2002).

O mesmo autor afirma que, a definição das táticas a serem implantadas no processo produtivo, é a base para a política de manutenção. Esta política, não relaciona apenas as formas pelas quais serão realizadas as intervenções nos equipamentos, mas também, as ferramentas organizacionais responsáveis pelo pleno exercício da manutenção. (VIANA, 2002).

Importante destacar para compreensão do tema estratégias de gerenciamento de manutenção alguns conceitos básicos pesquisados por Branco Filho (2008):

- **Estratégias:** Arte de aplicar os meios disponíveis com vistas à consecução de objetivos específicos.
- **Planejamento:** Processo que leva ao estabelecimento de um conjunto coordenado de ações visando a consecução de determinados objetivos.
- **Programação:** O plano de trabalho de uma empresa ou organização para ser cumprido ou executado dentro de um determinado período de tempo.
- **Controle:** Fiscalização exercida sobre atividades de pessoas ou departamentos para que não se desviem de normas preestabelecidas. Deve incluir atividades de correção de eventual desvio.
- **Manutenção:** Todas as ações técnicas e administrativas que visem preservar o estado de um equipamento ou sistema, ou para recolocar o equipamento ou sistema de retorno a um estado no qual ele possa cumprir a função.

Os recursos de manutenção podem ser aplicados de várias formas para obter resultados positivos, a seguir segue descrição das principais formas que são utilizadas da manutenção baseadas em Branco Filho (2008):

- **Manutenção Corretiva** - Todo o trabalho de manutenção realizado em máquinas que estejam em falha, para reparar a falha. As Manutenções Corretivas são tarefas de remoção de falhas em data posterior ao evento falha, ficando a máquina em estado de pane, até a data de reparo.

- **Manutenção preventiva** - Todo trabalho de manutenção realizada em máquinas que estejam em condições operacionais, ainda que com algum defeito. É uma manutenção que pode ser muito cara e que exige paradas de máquina grandes para cumprir suas rotinas que, usualmente, podem ser complexas e onerosas e muitas das vezes desnecessárias.
- **Manutenção Preditiva** - Todo o trabalho de acompanhamento e monitoramento das condições da máquina, de seus parâmetros operacionais e sua eventual degradação. A monitoração e os procedimentos de manutenção determinados em consequência da monitoração são uma das formas mais eficientes e mais baratas de estratégia de manutenção, em unidades industriais onde o custo da falha é grande.

Para o melhor rendimento da manutenção é aconselhável a aplicação de todas as técnicas juntas, devidamente balanceadas para cada caso.

Derivando das técnicas apresentadas acima a manutenção autônoma também é uma tática simples para aumentar o comprometimento dos operadores com os equipamentos, principalmente em pequenas atividades de manutenção, como limpeza, lubrificação e inspeções visuais. “A implantação desta técnica incentiva os operadores a relatarem o mais breve possível quaisquer anomalias nos equipamentos, podendo ser desde uma simples vibração ou ruídos, até variações na temperatura ou odores anormais.” (XENOS, 1998).

Ainda, segundo Xenos (1998) com o desenvolvimento da gestão da qualidade total, as metas de qualidade, custos e entrega a serem atingidas pelos gerentes, tornaram-se mais desafiadoras. A cobrança da disponibilidade dos equipamentos pelo maior tempo possível, com o menor custo fez com que as organizações investissem cada vez mais em capacitações. Essas capacitações têm por objetivo habilitar os operadores para detectar num estágio inicial, quaisquer irregularidades nos equipamentos, podendo ser detectadas por instrumentos de medição ou através dos sentidos humanos.

Concordando com o que Xenos diz, Kardec e Ribeiro (2002) afirmam que a manutenção autônoma consiste em desenvolver nos operadores o sentimento de propriedade e zelo pelos equipamentos e habilidade de inspecionar e detectar problemas em sua fase incipiente, e até realizar pequenos reparos, ajustes e regulares.

A manutenção autônoma tem por base as práticas utilizadas no sistema de 5s, que pode ser impulsionado na medida em que os operadores ampliam suas aptidões de verificação

dos equipamentos, realizando limpezas diárias e verificações dos pontos críticos no equipamento, aumentando assim a disponibilidade e a eficiência do mesmo.

3.4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO

O planejamento e controle de manutenção – PCM é conjunto de ações para preparar, programar, verificar o resultado da execução das tarefas de manutenção.

Segundo Pereira (2011), o PCM é um setor ou uma função onde as atividades de gestão das ordens de serviço, geração de cadastro ou registro e planejamento preventivo terão um responsável direto. A engenharia de manutenção dificilmente sobrevive sem um profissional comprometido e atuante nessa atividade.

Ainda com Pereira (2011), desde o início dos treinamentos, implantação de software e cadastro de dados, o PCM é parte fundamental para o sucesso dos sistemas preventivos. Acrescentam-se, aqui os relatórios e gráficos com base nos indicadores de desempenho do departamento.

O programador é o funcionário responsável pela implementação do conjunto de ações para preparar, programar, verificar o resultado da execução das tarefas de manutenção contra valores preestabelecidos e também é responsável para sugerir, ou adotar, medidas de correção de desvios para a consecução dos objetivos e da missão da empresa (BRANCO FILHO, 2008).

O programador também tem o compromisso de promover negociações de serviços e equipamentos com empresas externas a fim de suprir as necessidades das áreas produtivas da empresa.

3.5 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (TPM).

Em 1971, a empresa Nippon Denso implementou o TPM pela primeira vez no Japão, conseguindo resultados espetaculares. Este foi o início do TPM no Japão segundo a JIPM (2000).

O TPM no Japão é uma evolução da manutenção preventiva - PM que nasceu nos Estados Unidos. Os primeiros contatos entre esses dois países aconteceram na década de 50, mas somente na década de 70 se cristalizou na forma japonesa, ou seja, o TPM. (NAKAJIMA, 1989).

Shirose (1996) estabelece que a maior característica do TPM seja a participação de todos os membros da empresa, desde o chão de fábrica, até a alta administração, em forma de pequenos grupos de trabalho que têm por objetivo atingir metas como: quebra zero; acidente zero; defeito zero; aumento da eficiência dos equipamentos e processos administrativos.

Com essa definição se torna claro a definição de TPM segundo Nakajima (1989) que diz que o TPM busca a conquista da Quebra Zero/Falha Zero das máquinas e equipamentos. Uma máquina em perfeitas condições e sempre disponível propicia elevados rendimentos operacionais, diminuindo os custos de fabricação e redução do nível de estoques.

Ainda com Nakajima (1988), a administração efetiva dos recursos humanos de manutenção é um dos principais fatores de sucesso de um programa de administração de manutenção.

Segundo a JIPM (2000), para que o sucesso de uma organização seja viável, deve-se zerar as “Seis Grandes Perdas”, que são:

- Perda por parada devido à quebra/falha;
- Perda por mudança de linha e de regulagens;
- Perda por operação em vazio e pequenas paradas;
- Perda por redução de velocidade;
- Perda por defeitos gerados no processo de produção;
- Perda no início da produção.

A formação de pequenos grupos é uma estratégia da TPM, esses mesmos devem se moldar conforme a estrutura da empresa, podendo variar de uma para outra é claro respeitando nível de hierarquia, onde o maior número de colaboradores estão inseridos em uma classe inferior comentada antes.

Esses pequenos grupos já formados, podem ser distribuídos nos oito pilares conforme a figura 1.

3.5.1 OS 8 PILARES DA TPM.

Este conteúdo abrange uma série de atividades que envolvem as mais variáveis funções no processo, assim possibilita que o fluxo informações chegue aos diferentes cargos da organização.

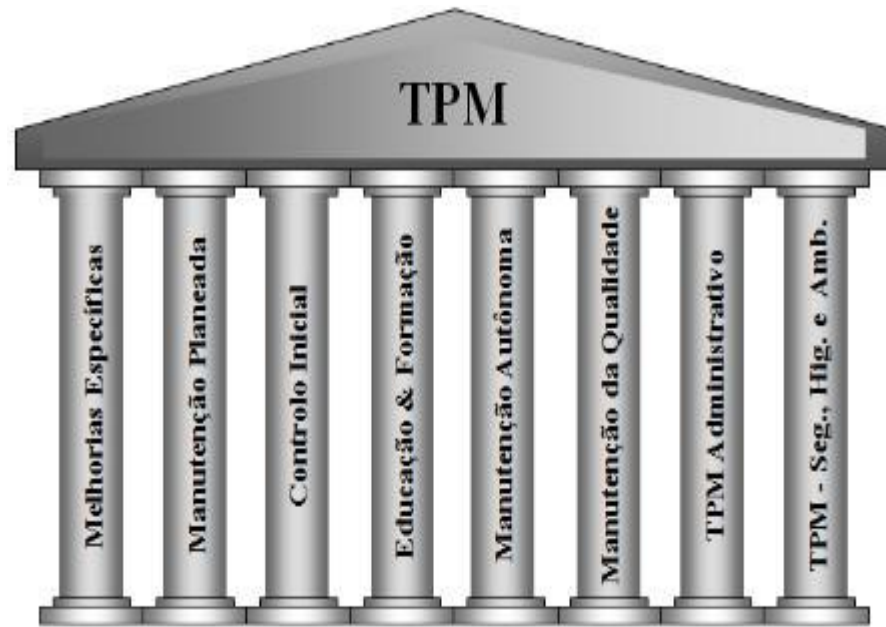


Figura 1 - Os oito pilares do TPM.

Fonte: Amaral (2013)

O objetivo principal e as atividades mais relevantes de cada um dos pilares são:

1) Melhorias Específicas: Foca o conceito de melhoria para mapear/atuar nas perdas crônicas relacionadas aos equipamentos reduzindo o número de quebras aumentando a eficiência global do equipamento (REZENDE, 2007).

2) Manutenção Autônoma: Segundo Nakajima (1989) as atividades da MA deverão ser iniciadas concomitantemente com a partida do TPM. Diz ainda que a base inicial para a implementação desse pilar é a metodologia 5S. A proposta da MA é mudar o conceito dos colaboradores de linha de que “eu opero”, “você concerta”, para o conceito de que “do meu equipamento cuido eu” (YAMAGUCHI, 2005).

3) Manutenção Planejada: Visa a elaboração e/ou alteração de planos de manutenção dos equipamentos, detalhando o nível e os tipos de manutenção empregados para cada equipamento. Yamaguchi (2005) define o planejamento da manutenção como uma prática tradicional recomendada para a preservação das máquinas, equipamentos e

instrumentos, através da definição de calendários de trabalho e a definição de norma e padrões para a sua condução. A manutenção deixa de ser corretiva, para se tornar planejada e preventiva.

4) Educação e Treinamento: O objetivo desse pilar é o desenvolvimento/capacitação de novas habilidades e conhecimentos tanto para o pessoal da produção como da manutenção. Os treinamentos devem ser realizados em centros de treinamentos, devidamente equipados e com profissionais qualificados, deve-se aplicar provas e sempre que necessário deve ocorrer a reciclagem dos treinamentos oferecidos. A empresa não deve economizar nesse pilar, pois o retorno é garantido segundo Nakajima (1989).

5) Controle Inicial: Visa a elaboração de projetos de novas linhas de produção, novas máquinas ou novos produtos, com o objetivo de obter máquinas fáceis de operar, produtos fáceis de fabricar e linha de produção fácil de controlar. Este pilar elabora um novo projeto pensando em uma linha com as características da TPM, ou seja, zero defeito, zero acidente, zero quebra, zero perdas. Quando se desenvolve um novo projeto, desde o orçamento até o produto final é necessário desenvolver uma estratégia para que processo e o produto sejam menos agressivos ao ambiente em que está inserido (PIÃO, 2012).

6) Manutenção da Qualidade: Pretende eliminar as perdas relativas à qualidade do equipamento. Segundo Shirose (1996) é necessário esclarecer as relações de causa e efeito entre a qualidade e a precisão de equipamentos, ou seja, é necessário estabelecer uma ligação entre um defeito no produto e causa desse defeito na máquina. Uma das formas de atingir esse objetivo é utilizando ferramentas estatísticas de controle de produção, sendo para isso muito útil o controle estatístico de processo (CEP). Uma das ferramentas mais utilizadas do CEP é a carta ou gráfico de controle, que é utilizado para a detecção de alterações inusitadas de uma ou mais características de um processo ou produto (SAMOHYL, 2009).

7) TPM Administrativo: Este é o pilar administrativo e utiliza os conceitos de organização e erradicação de desperdícios nas rotinas administrativas e de escritórios. (REZENDE, 2007).

8) Segurança, Saúde e Meio Ambiente: Este pilar busca o "zero acidente" através da segurança, máxima preocupação com a saúde e bem estar do funcionário, sendo dever da empresa cumprir as leis trabalhistas, as normas de gestão e a legislação ambiental.

3.6 FERRAMENTAS DA QUALIDADE.

As ferramentas da qualidade são excelentes para utilizar em planejamentos voltados a melhorias contínuas visando aumento de produtividade e redução de perdas. Neste trabalho, especificamente, apresentaremos algumas ferramentas que podem ser utilizadas para melhoria na revisão do plano de manutenção.

3.6.1 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.

O Diagrama de Ishikawa (Causa-Efeito) é uma técnica de análise desenvolvida por Kaoru Ishikawa no Japão em 1950. Esta ferramenta é estruturada em um modelo semelhante a uma espinha de peixe, ilustrado na Figura 2 e caracterizado na Figura 3, onde as linhas verticais são as causas das deficiências no fluxo logístico, podendo ser seis origens geralmente caracterizadas por: medição, materiais, mão-de-obra, máquinas, métodos e meio ambiente e a linha horizontal é o efeito (FERROLI; LIBRELOTTO; FERROLI, 2010).



Figura 2 - Diagrama de Causa-Efeito

Fonte: Disponível em: <<https://blog.luz.vc/o-que-e/diagrama-de-ishikawa/>>

Acesso em 05/10/2018.

Esta ferramenta se caracteriza como um instrumento para se aplicar no controle da qualidade, aplicável em atividades diversas, de modo que contribui na identificação de desvios no fluxo logístico, observando uma possível existência e localização dos gargalos na organização em que se aplicar a ferramenta da análise da espinha de peixe (ISHIKAWA, 1993).

Origem	Características
Método	As causas dos desvios estão relacionadas ao método pelo qual o trabalho é executado.
Matéria-prima	A causa está relacionada com os materiais utilizados no processo.
Mão de Obra	Os desvios são ocasionados pelo colaborador.
Máquinas	O maquinário é o causador do desvio.
Medida	A falta, ou utilização de indicadores de medição inadequados, é o causador do desvio.
Meio Ambiente	O ambiente contribui na geração dos desvios.

Tabela 1- Caracterização do Diagrama de Ishikawa.

Fonte: Baseado em Ishikawa (1993).

3.6.2 DIAGRAMA DE PARETO

É um gráfico de barras, feito a partir de um processo de coleta de dados e é utilizado quando se deseja priorizar problemas ou causas relativas a um determinado tema. As informações demonstradas através do diagrama de Pareto permitem determinar e estabelecer metas numéricas possíveis de serem atingidas (WERKEMA,1995).

A análise da curva da porcentagem acumulada pode ser útil para a definição de quantos tipos de defeitos devem ser atacados, para que seja possível atingir certo objetivo de resultado. (ROTONDARO, 2005).

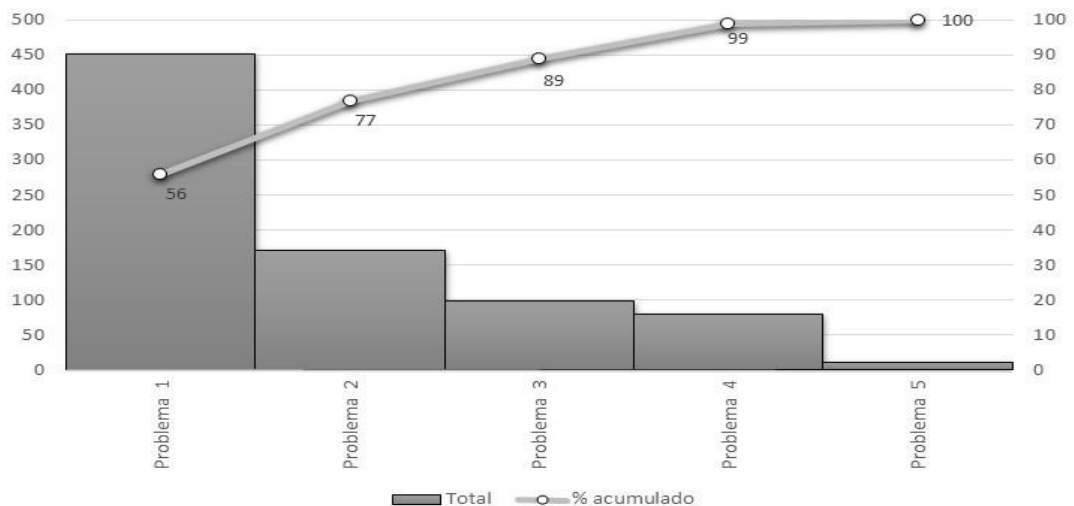


Figura 3- Diagrama de Pareto.

Fonte: GIA, Estratégias para garantir a segurança alimentar na agricultura, 14/10/2016. Disponível em: <<https://gia.org.br/portal/estrategias-para-garantir-a-seguranca-alimentar-na-aquicultura/>> Acesso em: 11/10/2018.

3.6.3 OS 5 PORQUÊS

Essa simples metodologia foi desenvolvida no sistema Toyota de Produção também conhecido como Lean Manufacturing ou ainda Produção Enxuta na década de 80, na fábrica de automóveis da Toyota. Esse modelo e as constantes revoluções tecnológicas e filosóficas fizeram da Toyota uma líder nesse segmento de mercado. A técnica consiste em perguntar 5 vezes o motivo pelo acontecimento de algum problema (RIGONI, 2010).

A técnica dessa ferramenta começa com o estabelecimento do problema e a pergunta "por que o problema ocorreu?". Uma vez que as primeiras causas da ocorrência do problema tenham sido identificadas, é feita novamente a pergunta "por que essas causas ocorreram?" e assim por diante. É recomendável não ficar satisfeito com as causas levantadas muito facilmente. Esse procedimento é repetido pelo menos 5 vezes, e continua até que as causas raízes do problema analisado sejam identificadas.

3.6.4 MATRIZ GUT.

Segundo Cavalcanti (2009) a Matriz GUT é composta por tópicos de diferentes fatores que auxiliam como parâmetros nas tomadas de decisões, priorizando assim as ações. Tal priorização é determinada a partir de três questões, a primeira estabelece a gravidade do

desvio, a segunda o tamanho da urgência de eliminação do problema e a terceira é a mensuração da capacidade de crescimento do problema.

Impôrtancia = G x U x T		
G	GRAVIDADE	É o fator impacto financeiro ou qualquer outro dependendo dos objetivos da instituição.
U	URGÊNCIA	É o fator tempo.
T	TENDÊNCIA	É o fator tendência (padrão de desenvolvimento).

Tabela 2 - Matriz GUT.

Fonte: PORTAL DA ADMINISTRAÇÃO, 31 de janeiro de 2004. Disponível em: <www.portal-administracao.com/2014/01/matriz-gut-conceito-e-aplicacao> Acesso em: 10/10/2018.

3.6.5 CICLO PDCA.

O ciclo PDCA é um método que visa controlar e consolidar resultados eficazes e confiáveis nas atividades de uma organização. É um eficiente modo de apresentar uma melhoria no processo. Padroniza as informações do controle da qualidade, evita erros lógicos nas análises, e torna as informações mais fáceis de entender. Pode também ser usado para facilitar a transição para uma cultura de melhoria contínua (AGOSTINETTO, 2006).

O uso do método PDCA para a solução de problemas envolve metodologia, métodos e técnicas, pode-se afirmar que o PDCA é um método. Werkema (1995, p. 17), define o ciclo PDCA como “um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance de metas necessárias à sobrevivência de uma organização”. Considerando a definição de que um problema é um resultado indesejável de um processo, o PDCA pode ser visto como um método de tomada de decisões para a resolução de problemas organizacionais.

O ciclo começa pelo planejamento, em seguida a ação ou conjunto de ações planejadas são executadas, checka-se o que foi feito, se estava de acordo com o planejado, constantemente e repetidamente (ciclicamente) e toma-se uma ação para eliminar, ou ao menos mitigar, defeitos no produto ou na execução. (ANO IV, 2005).

Os passos utilizados no método PDCA são os seguintes:



Figura 4 - Diagrama do PDCA.

Fonte: VETUS, Estratégias em negócios, 05/10/2015. Disponível em: <<https://www.vetusweb.com.br/o-que-e-e-para-que-serve-o-ciclo-pdca/>> Acesso em: 10/10/2018.

a) PLAN (PLANEJAR)

Este módulo é considerado o mais importante, devido ser o início do ciclo, desencadeando todo o processo referente ao método PDCA, ou seja, a eficácia futura desse ciclo estará baseada em um planejamento bem elaborado e minucioso, que proverão dados e informações a todas as etapas restantes do método. Tem como finalidade estabelecer os objetivos e processos necessários para fornecer resultados, de acordo com os requisitos do cliente e políticas da organização (NEVES, 2007).

Deve-se lembrar que a fase de planejamento é sempre a mais complexa e a que exige mais reforços. No entanto, quanto maior for o número de informações utilizadas, maior será a necessidade do emprego de ferramentas apropriadas para coletar, processar e dispor estas informações (WERKEMA, 1995).

Andrade e Melhado (2003) explicam que o módulo planejar abrange várias etapas do processo, elencadas da seguinte forma:

- Localizar o problema.
- Estabelecer meta.
- Analisar o fenômeno (utilização do gráfico de Pareto e outros diagramas estatísticos).

- Analisar o processo (causas prováveis – utilização do diagrama de causa e efeito-Ishikawa).
- Elaborar o plano de ação.

O primeiro item tem como finalidade encontrar o problema, portanto, a empresa deve despender um prazo relevante para que o problema possa ser bem definido e esclarecido. Problema é um resultado indesejado de um processo (CAMPOS, 2004).

Uma meta sempre deverá ser definida para qualquer produto ou serviço, em quaisquer circunstâncias. Em outras palavras, o problema será sempre a meta não alcançada, sendo a diferença entre o resultado atual e um valor desejado chamado meta (CAMPOS, 1996).

Explanando-se essa premissa, todas as pessoas que trabalham na empresa e que, independentemente do cargo que ocupam, estão envolvidas com o problema identificando e podem contribuir para a solução do mesmo, devem participar da reunião de análise das causas, enriquecendo com diversos pontos de vista a percepção das causas mais prováveis que provocam tal problema (MELO, 2001).

Segundo Vergara (2006), o plano de ação 5W2H é utilizado principalmente no mapeamento e padronização de processos, na elaboração de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos associados e indicadores. O 5W2H representa as iniciais das palavras em inglês, *why* (porquê), *what* (o que), *where* (aonde), *when* (quando), *Who* (quem), *how* (como) e *how much* (quanto custa).

b) DO (FAZER)

Refere-se à implementação dos processos. Após a elaboração do plano de ação, deve-se realizar a divulgação do plano a todos os funcionários da organização, bem como o treinamento necessário para que o plano possa atingir seus objetivos. As ações estabelecidas no plano de ação devem ser executadas de acordo com o estipulado na fase anterior, dentro do cronograma estabelecido, e serem devidamente registradas e supervisionadas (ANDRADE e MELHADO, 2003).

Em qual atividade a execução é uma fase muito importante, nela será agregada a qualidade do serviço do colaborador, então é extremamente importante que o fluxo de

informações presente na organização para o colaborador realizar suas atividades de forma que agrade seus subordinados.

c) CHECK (CHECAR)

Nessa etapa deve-se monitorar e medir processos e produtos em relação às políticas, aos objetivos e os requisitos para o produto e relatar resultados. Nessa fase, a organização deve executar a verificação da eficácia das ações tomadas na fase anterior (ANDRADE e MELHADO, 2003).

Fase em que são verificados os resultados da tarefa executada e comparados com a meta planejada, a partir dos dados coletados na etapa anterior. É de suma importância o suporte de uma metodologia estatística, para que se minimize a possibilidade de erros e haja economia de tempo e recursos. A análise dos dados desta fase indicará se o processo está de acordo com o planejado (NEVES, 2007).

Nesta fase de checar é o momento onde se certifica ou não o que está sendo feito, o responsável por essa função é a supervisão, por isso geralmente são escolhidas pessoas com perfil de questionadores para saber se seu time está andando pelo lado certo, caso algo estiver errado nesta fase imediatamente tem que ser sinalizado para correção.

d) ACT (AGIR)

Essa etapa é agir para melhorar. Andrade e Melhado (2003) explanam que ações devem ser executadas para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo. Esta fase é responsável pela padronização dos procedimentos implantados na fase DO. Para realizar esse processo da padronização, esta fase segue as seguintes etapas:

- Elaboração ou alteração do padrão.
- Comunicação.
- Educação e treinamento.
- Acompanhamento da utilização do padrão.

O processo de padronização, segundo Andrade (2003) e Melo (2001), consiste em elaborar um novo padrão ou alterar o já existente.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho utilizou-se inicialmente um pesquisa bibliográfica, de acordo com os autores Lakatos e Marconi (2003), traz informações sobre o assunto principal.

Por se tratar de uma empresa específica que está sendo analisada, consideramos este trabalho um estudo de caso, que segundo Yin (2001) estuda-se um empresa com profundidade, neste caso à área produtiva, mais especificamente uma máquina, contudo por definição da empresa não foi permitido relatos da mesma.

Os dados observados e as informações apuradas, foram analisadas e relatadas através de uma abordagem qualitativa descritiva. Para Moraes (1999) essa análise ocorre através da interpretação dos dados levantados. E descritiva, porque se observa e registra os fatos a cerca de um assunto proposto, suas características, problemas, processos, métodos explica Pedroso *et al* (2017). Ou seja, será descrita as melhorias necessárias levantadas no trabalho, gerando proposições de acordo com características da empresa estudada.

5. RESULTADOS

Inicialmente foi levantado o problema a ser analisado, relacionado as ocorrências de paradas no meio da produção não programadas. Após, foi estudado o plano de manutenção existente para ver se contemplava as respectivas restrições de funcionamento do equipamento. Em outro momento, foi realizada a coleta dos dados das paradas dos meses de janeiro de 2017 a dezembro de 2017. Finalmente, apresenta-se a aplicabilidade das ferramentas e metodologia utilizadas, comparando os resultados e investigar as possíveis causas do problema.

Foram utilizados alguns métodos presentes na ferramenta manutenção produtiva total TPM, para envolver pessoas de diferentes cargos dentro da organização, para debater nas reuniões de produtividade, ações e tratativas que tem por finalidade eliminar problemas que geram desperdícios e perdas no processo produtivo, impactando diretamente nas metas individuais e coletivas da empresa.

Pesquisado a incidência de paradas não programadas, nos períodos de janeiro de 2017 a dezembro de 2017, o segundo passo foi desenvolver e analisar os gráficos de Pareto, o qual mostrou onde estava o maior impacto do equipamento.

Depois de obtido a resposta do maior impacto do equipamento, pelo gráfico de Pareto foi construído o Diagrama de Causas e efeitos, onde priorizou-se as principais causas, desenvolvendo assim os 5 porquês.

As ações resultantes após as análises, foram a revisão do plano de manutenção da despaletizadora de caixas para checar e executar as seguintes manutenções do equipamento conforme as especificações dos manuais do fabricante, treinar todos os operadores da máquina, implementar e monitorar a melhoria.

5.1 PROCESSO DE ENVASE DE CERVEJA

Desde o início especificamos que o resultado almejado desse estudo refere-se a redução de quebras inesperadas no equipamento, assim agindo preventivamente realizando as trocas dos componentes, no seu devido tempo programado, que proporcionará o aumento da eficiência do equipamento.

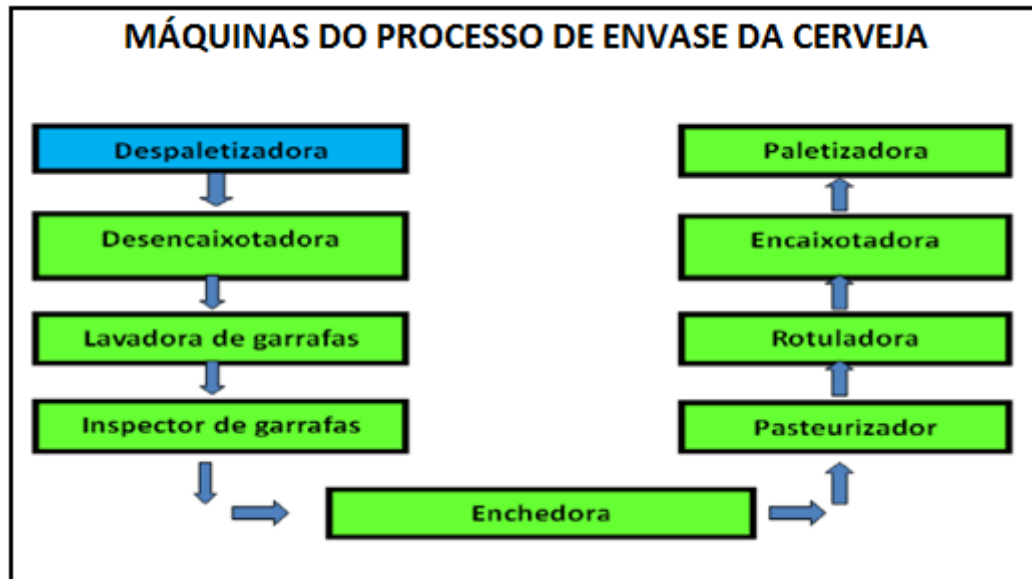


Figura 5 – Máquinas da linha de produção.

Fonte: Autor

Como visto na figura 5 processo de envase da cerveja, a Despaletizadora está inserida no início processo, sua função é abastecer a linha de produção com o insumo vindo da logística (pallets com vasilhame), ainda analisando esse processo podemos perceber, que a enchedora está no meio do ciclo portando, a partir dela que será contabilizada a eficiência e a produtividade da linha de envase da cerveja.

Cada parada que acontece na enchedora não necessariamente é por causa da mesma em si e sim pelo fluxo anterior ou posterior, sendo assim as máquinas que antecedem a enchedora tem que fornecer uma quantidade suficiente e constante de garrafas para não gerar paradas por falta, do outro lado após a enchedora os equipamentos precisam gerar um fluxo maior que a capacidade de produção da enchedora, para não gerar paradas por acúmulo de garrafas.

Portanto, o gargalo da linha é a enchedora, mas a partir do momento que outra máquina não supra as necessidades da mesma será o novo gargalo da produção, assim é válido ressaltar a importância da execução das manutenções em todos os equipamentos do processo.

5.2 SISTEMAS DE DADOS

Na maioria das organizações a presença do auxílio dos softwares são mais comuns, na máquina onde está sendo realizado a análise, conta com algumas ferramentas deste gênero

onde possibilita inúmeras informações que contribuem para, solução de problemas relacionados com o processo produtivo da empresa, para o presente estudo foi utilizado um software para identificar e mensurar as paradas no processo de envase da cerveja.

Dentre as paradas mais comuns que são: falha elétrica, falha mecânica, qualidade do insumo, falhas de procedimentos entre outras são arquivadas em um software, conhecido como *manufacturing execution system* (MES), sua tradução significa sistema de execução de fabricação, então nesse programa está sendo aplicado na organização como um todo, mas cada área com suas particularidades, especificamente neste caso que é a parte de envase é utilizado o Gerenciamento de *Packaging* (GEPACK).

Com o Gerenciamento de *Packaging* (GEPACK), é possível verificar vários indicadores como de qualidade, consumo de insumos (garrafas, rótulos e etc.) e utilidades (ar comprimido, vapor etc.), manutenção, produção entre outros, portanto o relatório gerado no (GEPACK) é possível analisar e levantar assuntos para tratar com intuito de sanar problemas no processo produtivo e reduzir perdas.

O comprometimento dos colaboradores para alocar as digitações corretas no sistema, garante a confiabilidade do relatório.

A organização conta com mais um software, esse outro se chama (SAP), a sigla é uma abreviação de "*Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung*". Em português, o termo significa "Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados". Nesse software a organização estudada, utiliza para armazenar uma série de informações, como apontamentos de produção e de insumos, contém todo o plano de manutenção, aponta o que está catalogado no almoxarifado da unidade entre outras funções, portanto basicamente esse programa cuidará de contabilizar o que se gasta e o que se produz na instituição.

No contexto do estudo que está sendo realizado, o fabricante do equipamento fornece um catálogo de peças e o manual de serviço do equipamento, com objetivo de informar as técnicas, as normas para trabalhar com segurança, como transportar e montar os equipamentos, os componentes que fazem parte do equipamento e suas funções, as orientações de operação, limpeza e manutenção.

Contudo, a organização é responsável para alocar recursos e passar essas informações para o sistema (SAP), desta forma as manutenções serão cumpridas no tempo certo e reduzindo probabilidade de quebra nos equipamentos, outro ponto importante é que

em todos os níveis da hierarquia da organização terão acesso a quanto será preciso investir, para que seu equipamento retribua com um desempenho desejado.

5.3 DESPALETIZADORA DE CAIXA

O fluxo do processo inicia-se na movimentação de insumos para linha de produção, com o abastecimento de pallets nos transportes de entrada da despaletizadora.

A despaletizadora de garrafas é responsável por despaletizar às camadas de garrafeiras para o transporte de saída da máquina, para abastecer a linha com insumos (garrafas).

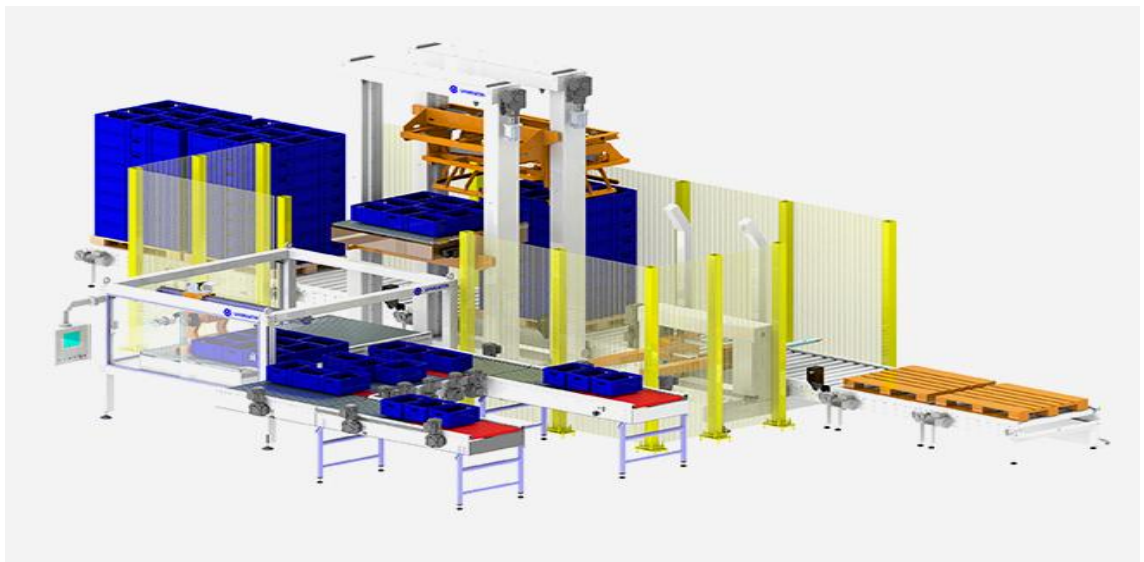


Figura 6 - Despaletizadora de garrafas.

FONTE: SANMARTIN, **Soluções em movimento**, 21/01/2014. Disponível em: <www.grupo-sanmartin.compt-brprodutosfinal-de-linhadespaletizadora-de-caixas> Acesso em:12/10/2018.

5.3.1 COMPONENTES PRINCIPAIS DA DESPALETIZADORA DE CAIXA

A despaletizadora de caixas tem alguns componentes que precisam ser observados e avaliados.

- a) **Transportador de rolos para pallets:** destinado ao processo de transporte de pallets, o mesmo levará os insumos até a despaletizadora.



Figura 7 - Transportador de rolos para pallets.

Fonte: Manual de serviço da Despaletizadora Sirio MS-600, N° de Série 184466, ano de fabricação (2013).

- b) **Mesa giratória de pallets:** conjunto é responsável pelo giro dos pallets que serão destinados à para outra fase seguinte.

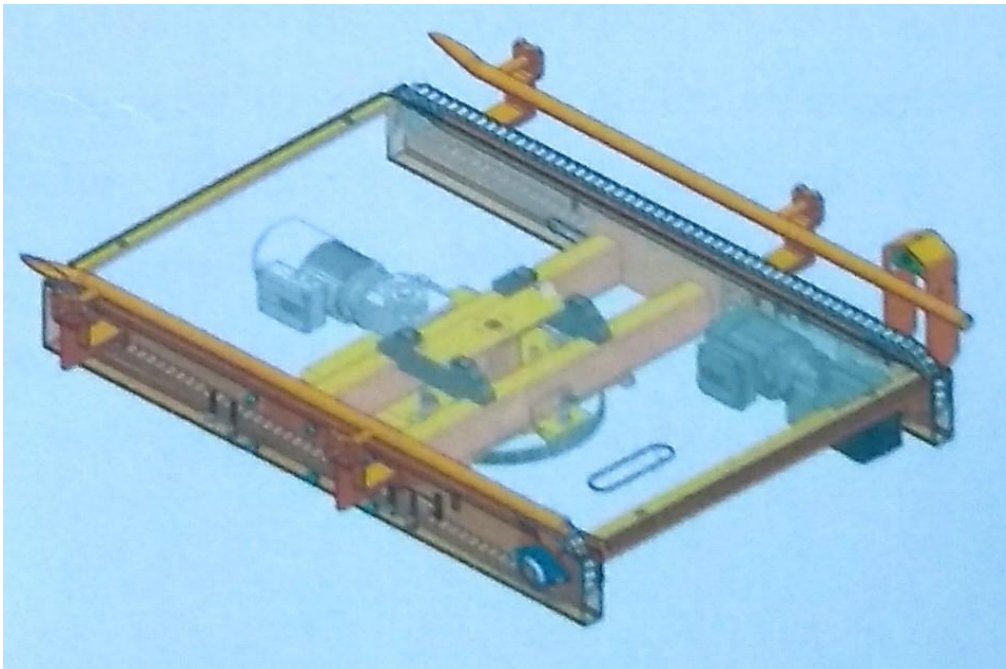


Figura 8 - Mesa de saída

Fonte: Manual de serviço da Despaletizadora Sirio MS-600, N° de Série 184466, ano de fabricação (2013).

- c) **Cabeçote depressão articulado:** função deste dispositivo é abraçar a camada de caixas para poderem ser conduzidas do transporte de pallets até as mesas de saídas.



Figura 9 - Cabeçote de pressão articulado.

Fonte: Manual de serviço da Despaletizadora Sirio MS-600, N° de Série 184466, ano de fabricação (2013).

- d) **Carro de elevação e translação:** este dispositivo é acoplado no cabeçote de pressão articulado, sua função é elevar até a altura de cada camada do pallet e transladar o mesmo do transporte de pallets até as mesas de saída.



Figura 10 - Carro de elevação e translação

Fonte: Manual de serviço da Despaletizadora Sirio MS-600, N° de Série 184466, ano de fabricação (2013).

- e) **Estrutura da despaletizadora:** esse componente é responsável pela forma física do equipamento, onde é fixado todo sistema motriz de elevação do equipamento.

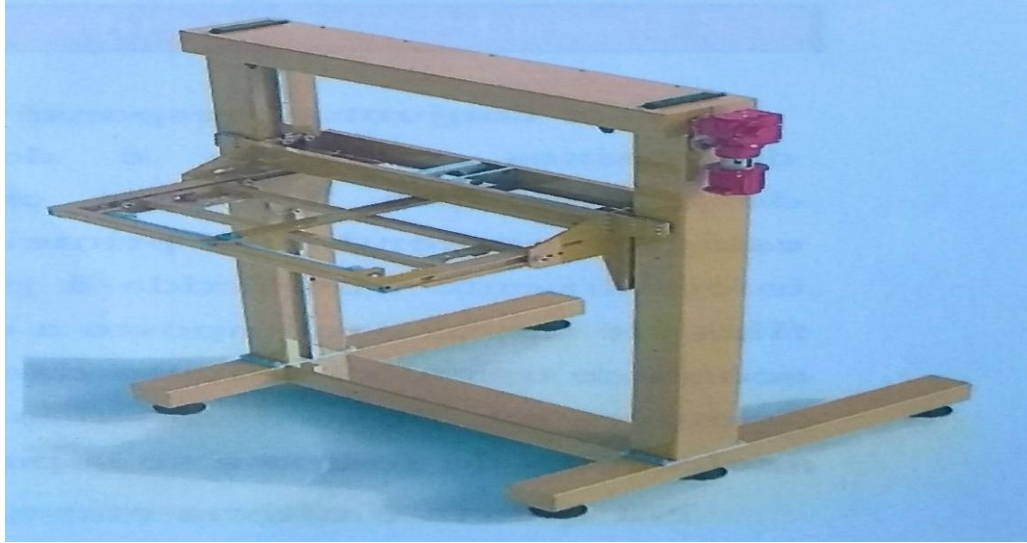


Figura 11 - Estrutura da despaletizadora

Fonte: Manual de serviço da Despaletizadora Sirio MS-600, N° de Série 184466, ano de fabricação (2013).

- f) **Mesa de elevação:** este conjunto tem a função de elevar até a altura do cabeçote de pressão articulado onde irá receber a camada de caixa, logo após retornará a posição em nível com as outras mesas de saída.

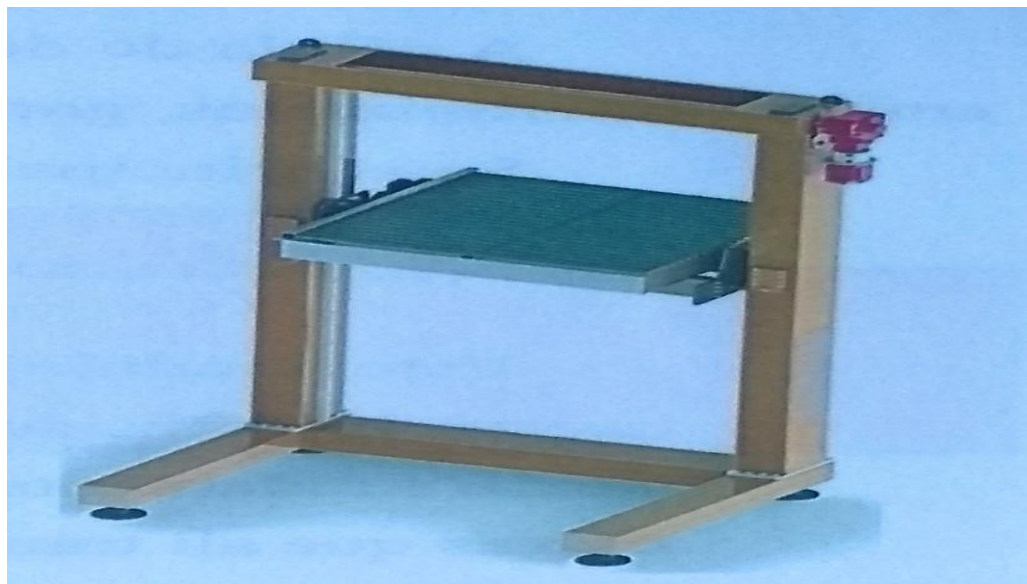


Figura 12 - Mesa de elevação

Fonte: Manual de serviço da Despaletizadora Sirio MS-600, N° de Série 184466, ano de fabricação (2013).

- g) **Mesa com introdutor de caixas:** este conjunto é responsável por introduzir a camada de caixas que foi recebida da mesa de elevação até a mesa de saída, onde será distribuída em duas vias de transporte.

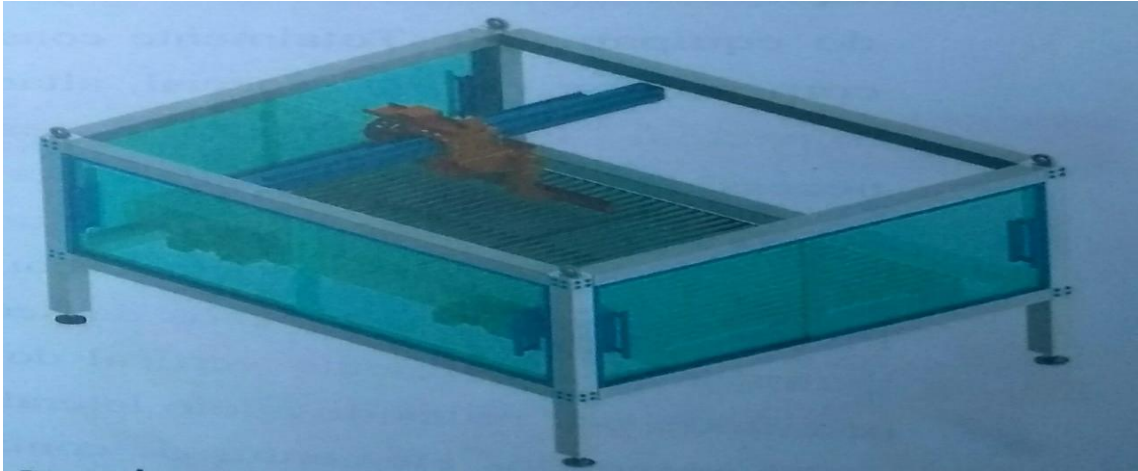


Figura 13 - Mesa do introdutor

Fonte: Manual de serviço da Despaletizadora Sirio MS-600, N° de Série 184466, ano de fabricação (2013).

- h) **Mesa de saída:** este conjunto tem como função o transporte de caixas no sentido de saída para os transportes.

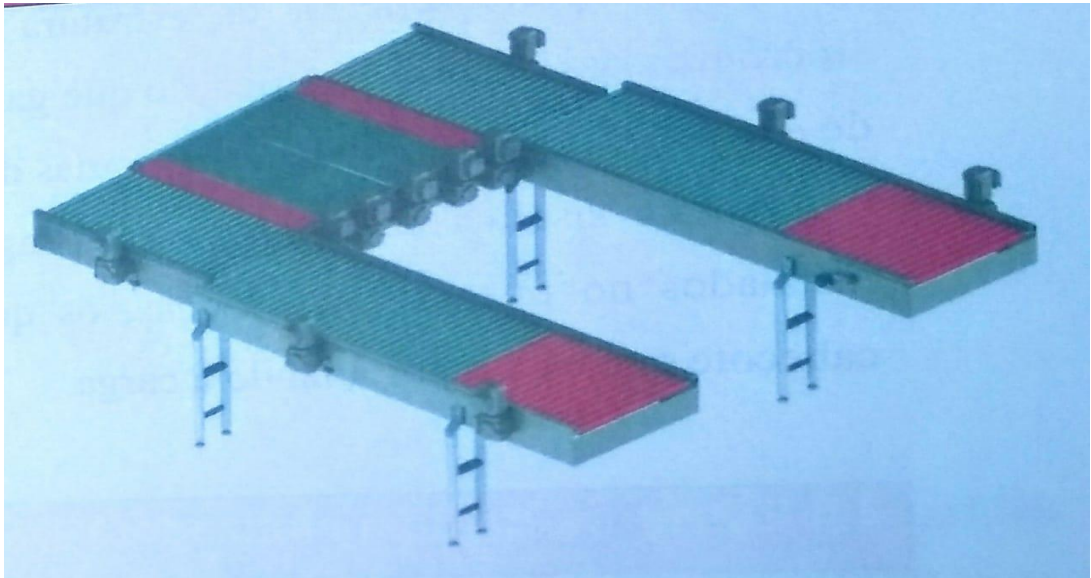


Figura 14 - Mesa de saída

Fonte: Manual de serviço da Despaletizadora Sirio MS-600, N° de Série 184466, ano de fabricação (2013).

5.4 APLICABILIDADE DAS FERRMENTAS E ANÁLISE

As paradas dos equipamentos são tratadas na reunião de produtividade, que é composta por um coordenador, supervisor de operação, supervisor da mecânica, técnico de planejamento de manutenção e operadores dos equipamentos classificados como maiores impactos para linha de produção.

Neste caso a Despaletizadora de caixas foi a protagonista, a máquina gerou perda de produção devido ocorrências de paradas inesperadas, portanto ela foi o alvo para ser tratado na reunião de produtividade, onde será priorizado o impacto que gerou a maior perda de produção para linha.

Após o coordenador de produtividade dividir a informação dos impactos da Despaletizadora com o restante dos envolvidos, foi iniciada uma análise para identificar os impactos e priorizar o que gerou a maior perda de produto, sendo como responsáveis por este início o operador da máquina junto ao supervisor da operação.

Com base nas paradas do ano de 2017, foi gerado um relatório no sistema (MES) de todas as paradas geradas por desgastes mecânicos, com essas informações será possível dar início ao método de gerenciamento PDCA.

Estas informações são necessárias para dar início à primeira, fase P que é o planejamento, todas as informações de paradas ocorridas no equipamento estão descritas por data, tempo, grupo, tipo/equipamento, componentes e descrição.

Fornecendo estes dados, nos possibilita dar continuidade no estudo onde será possível analisar o fenômeno e analisar o processo, para poder gerar um plano de ação e tratar os passivos que interferem na produção da linha de envase.

Depois de analisar o processo com as ferramentas da qualidade, o supervisor junto com a operação da máquina repassou para o supervisor de manutenção, para analisar qual seria a melhor forma de tratar esta situação, para passar ao técnico de planejamento de manutenção onde o mesmo realizara toda parte administrativa de coletar informações com fornecedor e criação do plano no sistema.

Data	Tempo	Grupo	Tipo / Equipamento	Componente	Descrição
26/09/2017	0,2	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
26/09/2017	8,4718	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
26/09/2017	8,25	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
26/09/2017	5,5833	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
26/09/2017	1,8401	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
26/09/2017	3,15	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
26/09/2017	17,5166	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
26/09/2017	5	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
05/10/2017	18	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Disco	Disco de freio da masa giratória torto, aquecendo e desarmando motor.
05/10/2017	17	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Disco	Disco de freio da masa giratória torto, aquecendo e desarmando motor.
11/10/2017	2	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Engrenagem	Desgaste da cremalheira da mesa giratória DPL01.
11/10/2017	5,9467	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Engrenagem	Desgaste da cremalheira da mesa giratória DPL01.
11/10/2017	6,8752	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
11/10/2017	4,2486	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
14/10/2017	0,7999	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Sensor indutivo	Sensor indutivo fora de foco, quebra da solda do suporte.
14/10/2017	2,6367	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Sensor indutivo	Sensor indutivo fora de foco, quebra da solda do suporte.
14/10/2017	5	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Sensor indutivo	Sensor indutivo fora de foco, quebra da solda do suporte.
14/10/2017	2,4855	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Sensor indutivo	Sensor indutivo fora de foco, quebra da solda do suporte.
18/11/2017	2,8832	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
18/11/2017	6,9614	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
22/11/2017	2,7999	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
22/11/2017	11,3833	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
02/12/2017	0,5663	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Cilindro/Pistão	Caiu parafuso de fixação do braço virador de caixas.
02/12/2017	1,9205	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Cilindro/Pistão	Caiu parafuso de fixação do braço virador de caixas.
02/12/2017	3,0717	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Cilindro/Pistão	Caiu parafuso de fixação do braço virador de caixas.
31/12/2017	3,5997	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)
31/12/2017	4,5164	Mecânica	SC-0503-DESPALETIZADORA 01	Esteira	Dpl patinando esteira foi parado para colocar esticador.(PARADA POR FALHA PROPRIA)

Tabela 3- Relatório de paradas do ano de 2017

Fonte: Imagem registrada pelo autor relatório MES.

5.4.1 DIAGRAMA DE PARETO

A primeira ferramenta analisada na sua aplicabilidade foi o diagrama de Pareto é um gráfico de colunas que ordena as frequências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas, procurando levar a cada o princípio de Pareto (80% das consequências advêm de 20% das causas), isto é, há muitos problemas sem importância diante de outros mais graves.

Com base nas informações coletadas no ano de 2017, realizado as análises com o diagrama de Pareto, permitiu visualizar os problemas como um todo e ajudou a priorizar os que necessitavam de urgência. Com o diagrama de Pareto foi identificado quais os componentes que interferiram na produção de envase da cerveja e a gravidade de cada componente que contribuíram negativamente para eficiência e produtividade do setor.

Neste caso é perceptível que o índice de paradas relacionadas à esteira foi maior que os demais, de todas as paradas da máquina no ano de 2017, portanto ficou definido em reunião que trataríamos no momento inicial este item, ao término deste partindo para os demais relacionados.

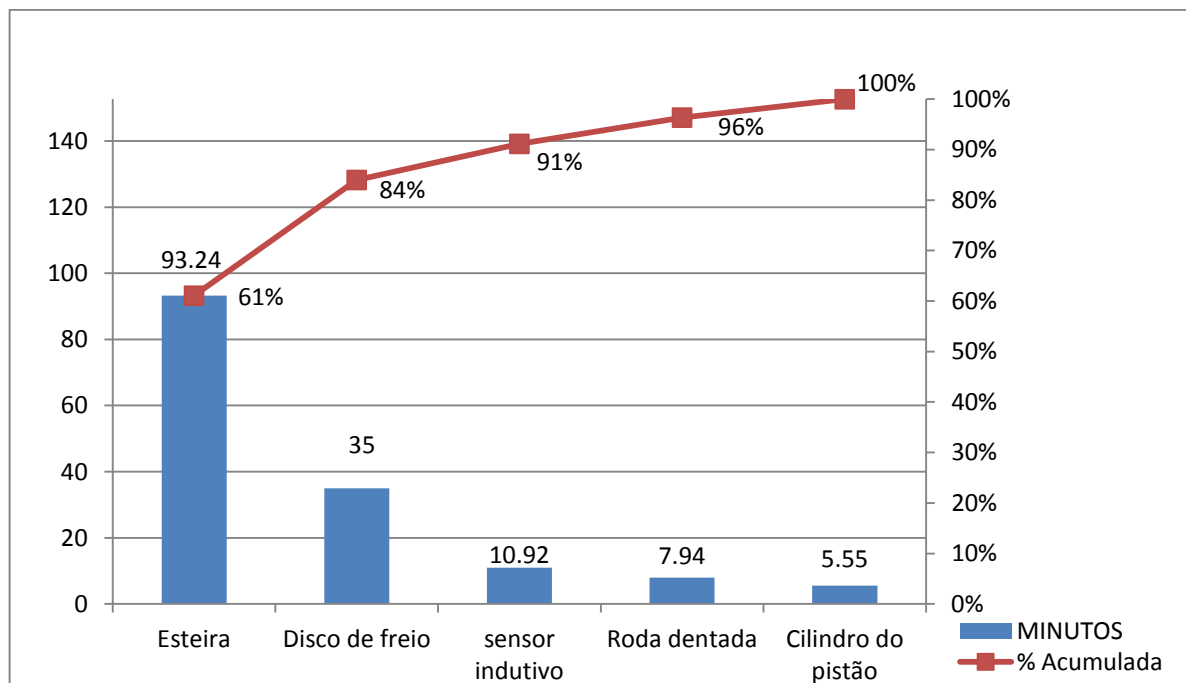


Tabela 4 - Pareto de impactos por componente.

Fonte: Autor

5.4.2 CINCO PORQUÊS

O método dos 5 porquês é um técnica que consiste verificar a causa raiz após identificação do problema. Com a aplicação da técnica dos 5 porquês, detectou-se a falha principal: falta de plano de manutenção.

Vale a pena ressaltar que foi realizado de forma objetiva para chegar a uma causa fundamental, mas sabemos que cada um dos 5 porquês também possibilita mais informações do que as avaliadas, que reforçando a convicção do real problema.

1º PORQUE	2º PORQUE	3º PORQUE	4º PORQUE	5º PORQUE
Linha parada por conta da Despaletizadora de caixa.	Esteira patinando.	Não realizado manutenção.	Falta de plano de manutenção.	Falta de prioridade para elaborar plano.

Tabela 5 - Análise dos 5 porquês

Fonte: Autor

5.4.3 DIAGRAMA DE CAUSAS E EFEITOS

O diagrama de Causa e Efeito é Utilizado para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que, por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado.

Logo após reuniões com a equipe de produtividade avaliando as possíveis causas do problema, foi preenchido o diagrama de causas e efeitos, as causas levantadas no diagrama foram copiadas e coladas na tabela de priorização. Completando a tabela com os índices das causas seguindo os critérios de priorização.

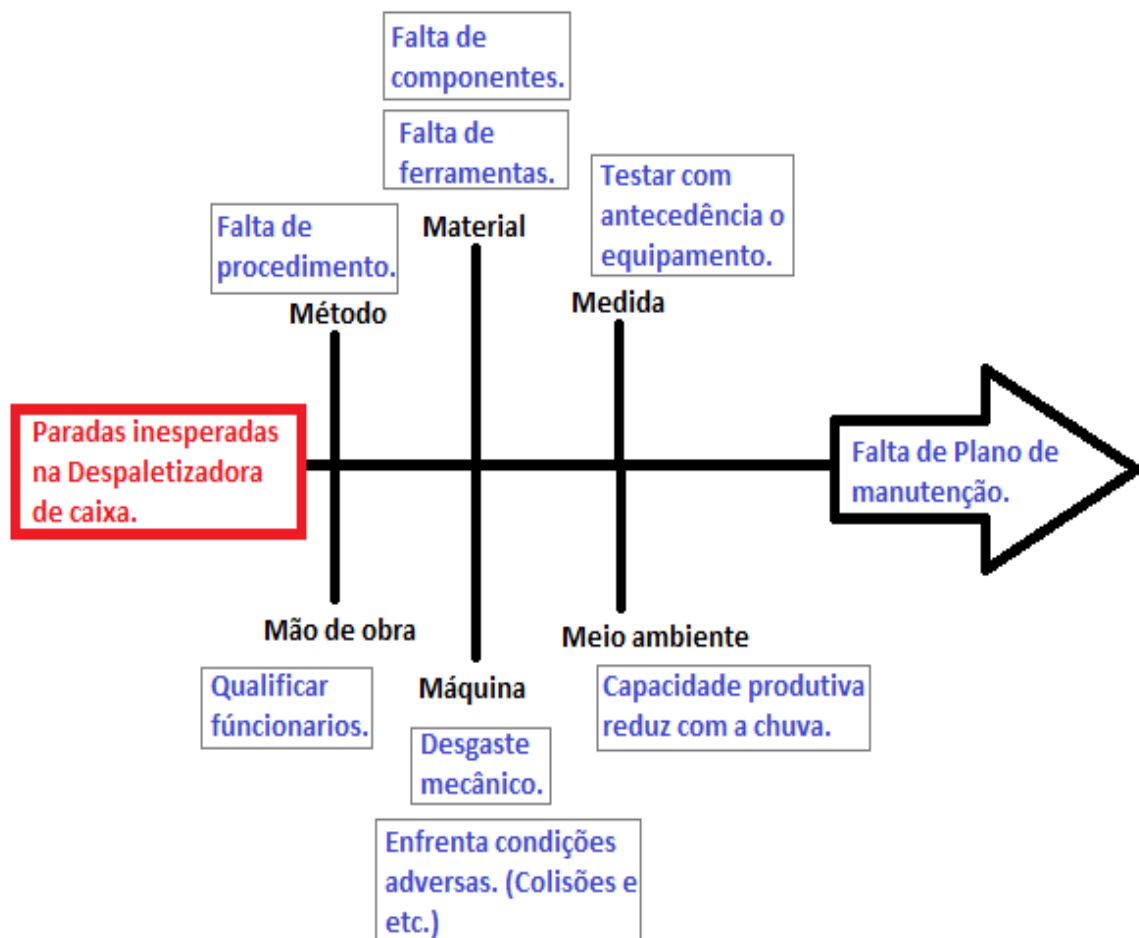


Tabela 6 - Diagrama de Ishikawa.

Fonte: Autor

5.4.4 MATRIZ GUT

Através da matriz GUT foi relacionado às causas possíveis com gravidade, urgência e tendência, deste modo foi possível avaliar cada item com cada situação onde se obteve uma nota para cada item, as notas mais altas são priorizadas.

CAUSAS PROVÁVEIS	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TÊNDENCIA	TOTAL
Clima da região, temperaturas	1	1	1	1
Falta de bloqueio.	1	3	3	9
Falta de 5s.	1	3	3	9
Falta de lubrificação	1	3	3	9
Falta de plano de manutenção.	5	5	3	75
Falta de funcionários	5	5	3	75
Erro nos componentes do equipamento.	3	3	5	45

Tabela 7 - Matriz GUT.

Fonte: Autor

5.4.5 PLANO DE AÇÃO 5W2H

Após priorizar através da matriz GUT , utilizou-se o plano de ação 5W2H é a fase seguinte depois de ter obtido conclusões das análises realizadas da amostra coletada, nesta ferramenta está contidas cinco perguntas que são: (o quê?), (porque?), (onde?), (quem?), (quando?), (como?) e (quanto custa?), ao realizar este exercício em cada ação que o problema necessita, se torna de forma mais fácil e rápido a solução dos passivos.

O mesmo foi realizado na reunião de produtividade, assim já alocando cada atividade para o recurso necessário e acordado com cada um o tempo que irá precisar para realizar a ação que foi incumbida.

Com o plano de ação concluído espera-se que as ações sejam cumpridas nas datas que foram estipuladas, como o intuito de que manutenção seja anual e incorporado ao planejamento da organização. Este plano de manutenção para troca das esteiras é uma meta com data definida, e, após implantado objetiva-se é eliminar 100% das paradas oriundas de desgastes de esteira.

5W					2H		STATUS
O quê? (What?)	Porque? (Why?)	Onde? (Where?)	Quem? (Who?)	Quando (When?)	Como? (how?)	Quanto custa? (How much?)	
Criar plano de manutenção para troca das esteiras.	Ocorrências de paradas inesperadas, falta de plano de troca do componente.	Linha de envase de cerveja / Despaletizadora.	Técnico de planejamento	01/jan	Utilizar orientações do fabricante pra criar o procedimento de troca da esteira.	Sem custos.	NOK
Padronizar manutenção.	Gerenciamento manutenções.	PCM	Técnico de planejamento	03/jan	Incluir plano de manutenção no sistema SAP.	Sem custos.	NOK
Incluir pedido de compra de material.	Para realizar a troca no equipamento.	PCM	Técnico de planejamento	03/jan	Verificar a quantidade necessária e realizar a encomenda.	R\$ 1.000,00 metro de esteira.	NOK
Treinar troca do componente.	Para realizar de forma correta a manutenção preventiva.	Linha de envase de cerveja / Despaletizadora.	Suporte técnico do fornecedor	15/jan	Ministrar treinamento teórico e prático.	Bônus por fidelidade a compra do componente.	NOK
Checar execução da atividade.	Avaliar capacidade técnica dos colaboradores e identificar se precisa mais algum recurso.	Linha de envase de cerveja / Despaletizadora.	Supervisor.	30/jan	Verificar se os colaboradores estão executando a atividade conforme todos os passos do procedimento.	Sem custos.	NOK

Tabela 8 - Plano de ação PDCA utilizando 5W2H.

Fonte: Autor

5.5 ANALISE DO PLANO DE MANUTENÇÃO E INVESTIMENTO

Observa-se que com o estudo realizado, foi possível ter conhecimento dos problemas da despaletizadora de caixa, os impactos destes para organização e sugerido ações que possam estar sendo implantadas para reduzir as perdas.

A falta de plano de manutenção é comum em vários componentes da despaletizadora de caixa, então utilizando as ferramentas da qualidade foi possível priorizar o que se tem que atuar primeiro, nesse caso a troca das esteiras máquina.

Esse projeto ainda está em andamento na organização, desta forma não é possível demonstrar todos os benefícios com sua aplicabilidade, mas já perceptível a diferença, pois os números de paradas são menores e possibilitando a agilidade nas ações tratativas nas ocorrências dos eventos de paradas.

Plano de manutenção	Local de instalação	Descrição item de manutenção
SCFWR008-001	SC-05030-DESPALETIZADORA 01-DPL503001	Substituir correia dentada do sistema de translação.
SCFWR012-001	SC-05030-DESPALETIZADORA 01-DPL503001	Substituir rolos das guias do carro de translação.

Tabela 9 - Planos presentes no sistema.

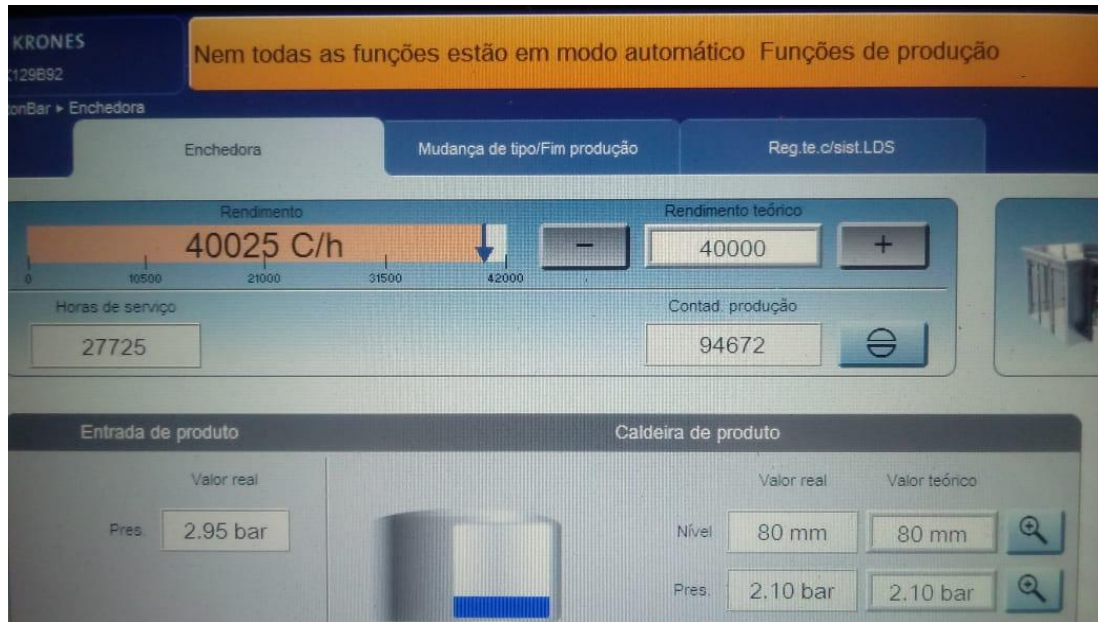
Fonte: Autor.

Na figura acima temos duas atividades já catalogadas e em funcionamento na organização, conforme a descrição uma é para substituir a correia dentada do sistema de translação e a outra é para substituir rolos das guias do carro de elevação.

Observa-se na figura 17 que refere-se ao relatório das paradas do ano de 2017, é possível perceber que não existe nem uma parada que esteja relacionada com as duas atividades que já estão em funcionamento no plano, portando isso nos permite ter a concepção exata de que o plano de manutenção é uma ótima ferramenta para manter o zelo do equipamento e contribui para que seu processo produtivo se torne mais eficiente e produtivo.

Quando se fala em manutenção outro fator que está diretamente ligado, é o custo que se tem para manter o equipamento funcionando em perfeitas condições de uso, assim a elaboração do plano deve ser coerente com o rendimento que ela irá proporcionar, ou seja, os benefícios precisam ser vantajosos a ponto de deixarmos de classificar como custos e passar a se chamar de investimento.

A linha onde está inserida a despaletizadora de caixa tem a capacidade de produzir 84.000 mil unidades por hora, sendo duas enchedoras rodando a 42.000 mil unidades por hora.

Figura 15 - Painel da Enchedora.

Fonte: Autor.

Conforme o relatório de paradas na figura 17, a despaletizadora de caixa fez com que a linha de produção deixa-se de produzir 93,24 minutos, aproximadamente uma hora e meia, causada apenas por desgastes das esteiras, não foi possível ter acesso ao valor de unitário do produto, devido sigilo da empresa, mas pode se afirmar que no somatório de todos os gastos (energia elétrica, vapor, CO₂, mão de obra, entre outros), é possível sustentar a ideia de que é viável realizar a troca anual da esteira da despaletizadora de caixa.

6 CONCLUSÃO

Relembrando o objetivo deste estudo proposto, demonstrar a importância da revisão do plano de manutenção da despaletizadora de caixa, para redução do tempo de paradas inesperadas no processo produtivo, podemos afirmar que foi cumprido. Identificou-se que a manutenção preventiva na indústria é uma ferramenta que contribui para manter os equipamentos íntegros e em perfeitas condições de uso, proporcionando excelentes resultados.

O que orienta as respectivas manutenções é um conjunto de ordens inclusas em plano de manutenção, quanto mais rico de informações, menor a probabilidade de quebra e auxilia no quanto a organização precisa investir para manter o equipamento em um bom estado de uso.

Em uma organização do ramo cervejeiro foi realizado um estudo na despaletizadora de caixas, com base nas paradas do ano de 2017, foi dado início com a ferramenta PDCA, o estudo foi debatido em maior quantidade na primeira parte do ciclo, que é o planejamento.

Foram aplicadas as ferramentas da qualidade para identificar o maior impacto e direcionar ações para que podiam ser executas, estas ferramentas foram o gráfico de pareto, diagrama de ishikawa, 5 porquês, matriz gut e por final para elaborar o plano de ação usado o 5W2H.

No planejamento identificamos que a esteira da máquina foi o que teve maior impacto e não estava contemplada no plano de manutenção, a proposta desse trabalho foi criar um plano de manutenção para troca da esteira, a mesma agirá de forma preventiva e deverá ser realizada anualmente.

As outras fases do ciclo PDCA, serão realizadas após o plano de manutenção pronto, assim os colaboradores irão exercer a fase D, que é a execução da atividade em campo, logo após passando para fase C, onde o supervisor irá checar se o procedimento aplicável supri as expectativas, por final a última fase A, caso encontrado alguma divergência no processo, agir para corrigir ou incluir algo que não contemplava, para aí sim comunicar os demais e padronizar o plano de manutenção da troca da esteira.

Como visto no estudo deste trabalho, no ano de 2017 as paradas causadas por parte da esteira, deixaram de ser envasado 126.000 garrafas de cerveja.

Portando a importância da revisão do plano de manutenção neste equipamento é uma ótima ação que irá contribuir para os resultados positivos da organização, este estudo pode ser

replicado para outros equipamentos onde certamente da mesma forma irão trazer resultados positivos como na despaletizadora de caixa.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, J. S. - **Sistematização do processo de desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark 2006.

AMARAL, Paulo. **TPM – Manutenção Produtiva Total**. Curitiba, Fevereiro 2013.

ANDRADE, F. F.; MELHADO, S. B. **O método de melhorias PDCA**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil. EPUSP, São Paulo, SP, 2003.

ANO IV, n. 45, setembro de 2007. Disponível em: <<http://www.datalyzer.com.br>>. Acesso em 05/10/ 2018.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – **ABNT, Norma Brasileira Regulamentadora – NBR 5462 (1994)**.

BRANCO FILHO, Gil. **A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. Editora Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, MG, 1996.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. Editora Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, MG, 2004.

CAVALCANTI, S. B. **Diagnóstico Organizacional em uma microempresa do setor de bares e restaurantes de João Pessoa/PB**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação em Administração, Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

PORTAL DA ADMINISTRAÇÃO, 31 de janeiro de 2004. Disponível em: <www.portal-administracao.com/2014/01/matriz-gut-conceito-e-aplicacao> Acesso em: 10/10/2018.

VETUS, Estratégias em negócios, 05/10/2015. Disponível em: <<https://www.vetusweb.com.br/o-que-e-e-para-que-serve-o-ciclo-pdca/>> Acesso em: 10/10/2018.

SANMARTIN, **Soluções em movimento**, 21/01/2014. Disponível em: <www.grupo-sanmartin.compt-brprodutosfinal-de-linhadespaletizadora-de-caixas> Acesso em:12/10/2018.

GIA, Estratégias para garantir a segurança alimentar na agricultura, 14/10/2016. Disponível em: <<https://gia.org.br/portal/estrategias-para-garantir-a-seguranca-alimentar-na-agricultura/>> Acesso em: 11/10/2018.

FERROLI, P. C. M.; LIBRELOTTO, L. I.; FERROLI, R. H. **Discussão Conceitual dos possíveis desdobramentos dos processos de fabricação de produtos**. Disponível em: . Acesso em: 21 mar. 2014.

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total: à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campos, 1993.

JIPM. Apostila IMC – **Curso de Facilitadores TPM**, São Paulo: IMC Internacional, 2000.

KARDEC, A; RIBEIRO, H. **Gestão Estratégica e manutenção autônoma**. Rio de Janeiro: ABRAMAN, 2002.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

Manual de serviço da Despaletizadora Sirio MS-600, N° de Série 184466, ano de fabricação (2013).

MELO, C. P.; CAMAMORI, E .J. **PDCA: Método de melhorias para empresas de manufatura** - versão 2.0. Fundação de Desenvolvimento Gerencial, Belo Horizonte, MG, 2001.

MORAES, Roque. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, 1999. Disponível em <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4125089/mod_resource/content/1/Roque-Moraes_Analise%20de%20conteudo-1999.pdf> Acesso em: 26 de out. de 2018

NAKAJIMA, S. (1988) - **TPM: Introduction to TPM – Total Productive Maintenance**, Productivity Press, Cambridge, MA.

NAKAJIMA, S.. **Introdução ao TPM Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC, 1989.

NEVES, T. F. **Importância da utilização do ciclo PDCA para garantia da qualidade do produto em uma indústria automobilística**. Monografia de conclusão do Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, 2007.

PEDROSO, J.S.; SILVA K.S.; SANTOS L.P.d. **Pesquisa descritiva e pesquisa prescritiva**. Santa Cruz, 2017.

PEREIRA, M.J. **Engenharia de manutenção: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda.,2011.

PIÃO, B. L. F.; SANTOS, M. H. et al. **Sustentabilidade através da TPM (Total Productive Maintenance)**, 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep> 2012_TN_STP_167_970_19830.pdf Acesso em 12/06/ 2018.

REZENDE, M. M. de; LIRA, R. A. et al. **As implicações gerenciais da MPT (manutenção produtiva total) nas ações industriais e suas relações com ferramentas de vantagem competitiva**. 2007, ENEGEP. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR570426_0100.pdf Acesso em 12/06/2018.

RIGONI, J. R. **Análise de causas- 5 porquês, por que não 6?** 2010.

ROTONDARO, R. G., MIGUEL, P. A. C., FERREIRA, J. J. A. **Gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

SAMOHYL, W. R. **Controle Estatístico de Qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
SHIROSE, K. **TPM New Implementation Program in Fabrication and Assembly Industries**. Tóquio: JIPM, 1996.

VERGARA, Sylvia Constant. **Gestão da Qualidade**. Editora FGV. 3ª Edição. Rio de Janeiro. 2006.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM – Planejamento e Controle de Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

XENOS, Harilaus Georgius d'Philippos.. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. – Minas Gerais: INDG Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. Fundação Christiano Ottoni, 1995.

YAMAGUCHI, C. T. **TPM – manutenção produtiva total**. São João Del Rei: ICAP, 2005.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.