

# **ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL NUMA EMPRESA DE DESTILADOS COM APLICAÇÃO DO PROGRAMA “CMMS”**

Atalíbal Paullino Henrique da Silva (Universo-Recife) atalibal@hotmail.com  
Antônio Machado de Souza Neto (Universo-Recife) machado-axe@hotmail.com

## **Resumo**

A manutenção de ativos é indispensável nas indústrias, pois como as demais áreas suas atividades são de suma importância, dentro do cenário atual a gestão da manutenção busca cada vez mais se desenvolver. A análise do gerenciamento da manutenção industrial numa empresa de destilados com aplicação do programa CMMS, tem como objetivo demonstrar um sistema de gestão da manutenção manual e comparar os resultados desse sistema após aplicação do programa de CMMS. Para isso foi desenvolvido uma pesquisa bibliográfica que reuniu obras que descrevem a importância do programa de CMMS. Também foi desenvolvida uma pesquisa de campo que realiza fabricação de destilados, os dados coletados foram relacionados a pesquisa bibliográfica. Através da aplicação da ferramenta MASP, foram identificadas e analisadas as principais falhas/problemas do sistema de gestão manual, onde deixa o sistema fragilizado por não apresentar um controle das ordens de manutenção, das solicitações de manutenção corretiva, históricos e rastreios das manutenções realizadas e a ocupação inapropriada da taxa de ocupação das horas dos técnicos. Devido aos problemas apresentados, como solução foi aplicado o programa CMMS, que faz obter resultados de aumento de 7,5% na confiabilidade das máquinas devido execução total das ordens de manutenções preventivas e corretivas solicitadas, aumento de 26 h no MTBF e diminuição de 25 min do MTTR mediante as manutenções corretivas de maior tempo serem realizadas de maneira programada sem que interrompa o equipamento durante seu funcionamento.

**Palavras-chave:** Empresa de destilados. Sistema de Gestão da Manutenção. CMMS. Confiabilidade. Melhoria.

## **1 Introdução**

A manutenção de seus processos e ferramentas operacionais deve ser uma prática constante para as indústrias, pois se não ocorrer, pode representar perda de qualidade nos processos produtivos, uma vez que os equipamentos danificados não operem no padrão necessário, apresentando problemas que poderão interromper ou comprometer o processo produtivo. A manutenção pode evitar que isso aconteça.

Este trabalho evidencia que a manutenção industrial pode ser conceituada como ações desempenhadas para manter ou restaurar uma peça, equipamento, máquina, edificações ou sistema de forma a estabelecer uma condição operável padrão e prolongar o máximo a vida útil dos ativos (PIERRI, 2016).

Por tanto em busca de competitividade e excelência operacional, a manutenção assume cada vez mais uma função estratégica nas organizações. Pois ela é a responsável direta pela disponibilidade dos ativos e tem uma importância capital nos resultados da empresa sendo eles tão melhores quanto mais eficaz for à gestão da manutenção industrial. Com isso as grandes empresas estão realizando a gestão de suas manutenções por sistemas computadorizados.

O CMMS é uma tecnologia de grande importância para o setor industrial porque pode ser vista como um software de manutenção capaz de ajustar todos os processos de uma indústria para que esta obtenha melhores resultados em suas operações, planejamento, controle e desempenho, podendo agendar, registrar operações e atividade de manutenção preventiva relacionada a equipamentos de instalação, um método muito necessário para a sobrevivência das indústrias.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral:**

Analisar sistema de CMMS de uma empresa que realiza fabricação de destilados e justificar a importância de sua implementação.

### **1.1.2 Objetivos Específicos:**

- Descrever sistema de gestão da manutenção atual.
- Identificar falhas/problemas do sistema de gestão de manutenção atual.
- Aplicar CMMS no sistema de gestão.
- Apresentar resultados da confiabilidade, MTBF e MTTR com o CMMS em funcionamento.

## **1.2 Problemática**

O processo abordado nesse trabalho mostra alguns problemas no sistema de gestão da manutenção que comprometem a produtividade, o budget estimado, confiabilidade das máquinas produtivas e o histórico da manutenção. Quando se compara a utilização de um sistema de gestão de manutenção manual com um sistema de gestão computadorizado, é de

grande escala a diferença dos resultados obtidos na gestão da manutenção nas empresas que tem seu sistema computadorizado.

O indicador de confiabilidade dos equipamentos das linhas de produção apresenta valores abaixo dos que foram estabelecidos como meta pela empresa, como apresentado na figura 1 a seguir, evidenciando uma oportunidade de melhoria. Quais resultados se consegue obter após a implementação do CMMS?

Figura 1 – Gráfica de Indicador de Confiabilidade



Fonte: Adaptado pelos autores, 2018

## 2 Referencial teórico

Hoje em dia a competição pelos mercados está ficando cada vez maior e o clientes estão se tornando cada vez mais exigentes diante de tantas opções, é natural que as empresas busquem, constantemente, alternativas para se manterem em posições estratégicas no mercado e para satisfazer seus clientes, buscando a melhoria contínua em seus processos produtivos, para poder obter resultados sempre positivos. Muitos desafios aparecem, nesse contexto, onde as empresas, diariamente, precisam produzir com qualidade e proatividade, garantindo sua rentabilidade.

Diante disso, a manutenção dos equipamentos e ferramentas operacionais no setor de produção industrial é de grande importância para as empresas que desejam garantir a qualidade e a eficiência de seus produtos e serviços, evitando erros que possam comprometer a excelência de seus serviços e produtos.

Este capítulo tem a finalidade de apresentar o fundamento teórico deste pesquisa, considerando diversas obras escritas, estudos, reflexões, ensaios, artigos, discussões, debates, que abordam o tema de forma objetiva e significativa para a construção do conhecimento

necessário sobre a aplicação e implementação do CMMS nas indústrias, por isso iremos citar diversos especialistas, como: Arioli (1998), Gaither e Frazier (2002), Pierri (2016), Werkema (1995) e outros.

## **2.1 Sistema de gestão da manutenção computadorizado “CMMS”**

De acordo com Pierri (2016), o CMMS (*Computerized Maintenance Management System*) é um sistema de informação acerca das operações de manutenção realizadas ou prestadas por uma empresa.

Esse tipo de sistema tem por objetivo auxiliar os profissionais da área de manutenção a executarem suas atividades de maneira mais efetiva e eficiente como, por exemplo: manter um registro dos chamados técnicos, otimizar o agendamento das manutenções preventivas, controlar o estoque de peças de reposição, ter um registro da aplicabilidade das peças do estoque de manutenção, manter a série histórica das manutenções, soluções tomadas, peças utilizadas, dos custos de manutenção e a distribuição dos custos entre os respectivos centros de custo (PIERRI, 2016).

Na parte de relatórios, o CMMS deve prover índices KPI que auxiliem a tomada de decisões gerenciais tais como: Planejar a renovação do parque de máquinas, decidir se um equipamento deve quebrar para depois ser consertado, escolher entre manutenção preventiva ou preditiva e programar o estoque de peças de reposição, por exemplo (PIERRI, 2016).

CMMS pode ser específico para frotas de veículos, indústria farmacêutica, de informática, automação bancária entre outros, ou serem generalistas e pode suportar o gerenciamento dos documentos de manutenção (PIERRI, 2016).

### **2.1.2. Conceito de Confiabilidade, MTBF e MTTR**

MTBF (*Mean Time Between Failure*): Tempo médio entre falha. Indicador que representa o tempo médio entre a ocorrência de uma falha e a próxima, representa também o tempo de funcionamento da máquina ou equipamento diante das necessidades de produção até a próxima falha (ZEM, 2016).

De acordo com Gaither (2002), confiabilidade é a probabilidade de um tipo de peça não falhar dentro de um dado período ou determinada quantidade de testes sob condições normais de uso. Sendo que a confiabilidade do componente em geral é medida por: confiabilidade, razão de falha e tempo médio entre falhas (MTBF).

De acordo com Martins (2007), a análise de falhas é uma técnica a ser utilizada para prevenir ou para analisar não conformidades em projetos, processos e produtos.

MTTR (*Mean Time To Repair*): Esse indicador nos aponta o tempo que a equipe de manutenção demanda para reparar e disponibilizar a máquina ou equipamento para o sistema produtivo. Nesse período estão todas as ações envolvidas no reparo, sejam elas da equipe de compras, de laboratório ou qualquer outra equipe de trabalho (ZEN, 2016).

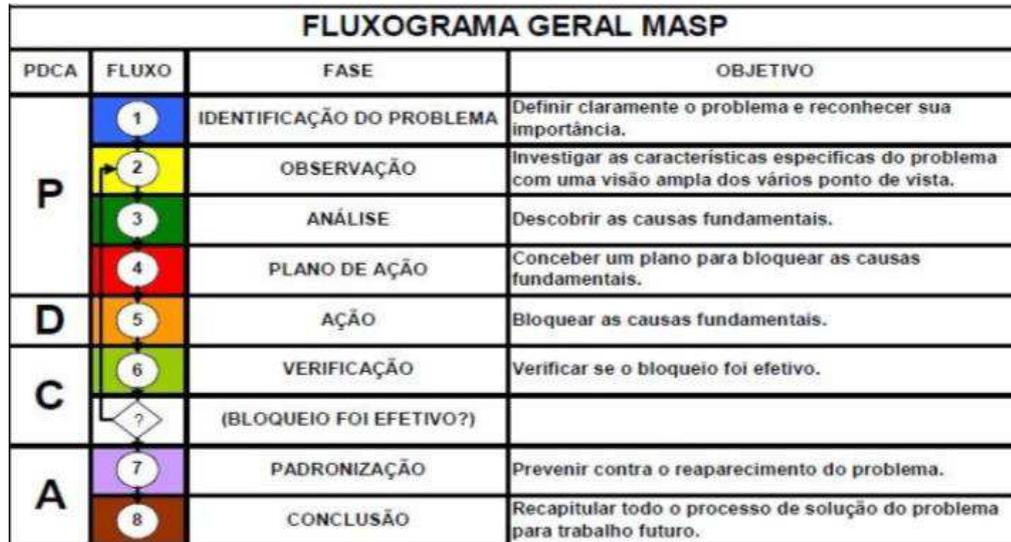
## **2.2 Metodologias de Análise e Soluções de Problemas (MASP)**

Quando se aborda o assunto em métodos de análise e solução de problemas, está-se falando sobre o controle da Qualidade, que consiste essencialmente, em se planejar a qualidade para o estabelecimento dos padrões para a satisfação das pessoas (ARIOLI, 1998).

O MASP é um método, uma maneira sistêmica de se tratar duas situações básicas que podem exigir uma tomada de decisão: sempre que haja uma situação insatisfatória, um desvio do padrão de desempenho esperado ou de um objetivo estabelecido, e que se reconheça a necessidade de corrigir; sempre que haja uma oportunidade de melhoria ou que surjam alternativas de ação a escolher, independentemente da existência de uma situação insatisfatória (ARIOLI, 1998).

Estas duas situações, conforme Arioli (1998) são tratadas através do MASP, utilizando-se de ferramentas da qualidade como: Pareto, Histograma, Cartas de Controle, entre outros, de uma maneira sequencial e padronizada, com o seguinte ciclo: descrição, análise, providência, decisão, implementação, padronização e retroalimentação. O Método de Análise e resolução de Problemas é peça fundamental para que o controle da qualidade possa ser exercido, e sua finalidade é resolver os problemas, satisfazendo as pessoas e obtendo resultados em curto prazo. Porém, algumas condições devem ser observadas para a sua correta implementação: a gerência deve estar aberta à participação de todos os funcionários, onde o trabalho em equipe é fundamental para o sucesso do método. O método de análise e solução de problemas engloba as seguintes ações, conforme figura 2, a seguir.

Figura 2 - Fluxograma Geral MASP



Fonte: Falconi (1992)

O fluxograma geral do MASP segue os conceitos do ciclo PDCA em oito etapas: *Plan* (planejamento), *Do* (execução), *Check* (verificação), *Act* (atuar corretivamente). Falconi (1992) explica que o planejamento inclui quatro etapas, sendo entre elas: definição do problema, observação do problema, análise do problema e elaboração do plano de ação. O executar é a quinta etapa, correspondendo a execução do plano de ação. A verificação, sexta etapa, é onde se verifica se o bloqueio foi efetivo, ou seja, se a causa do problema foi bloqueada. Em caso negativo retorna-se à etapa da observação. A etapa sétima e oitava, atuar corretivamente e padronização, serve para prevenir contra o reaparecimento do problema e a conclusão, onde é recapitulado todo o processo de solução do problema para melhorias no futuro.

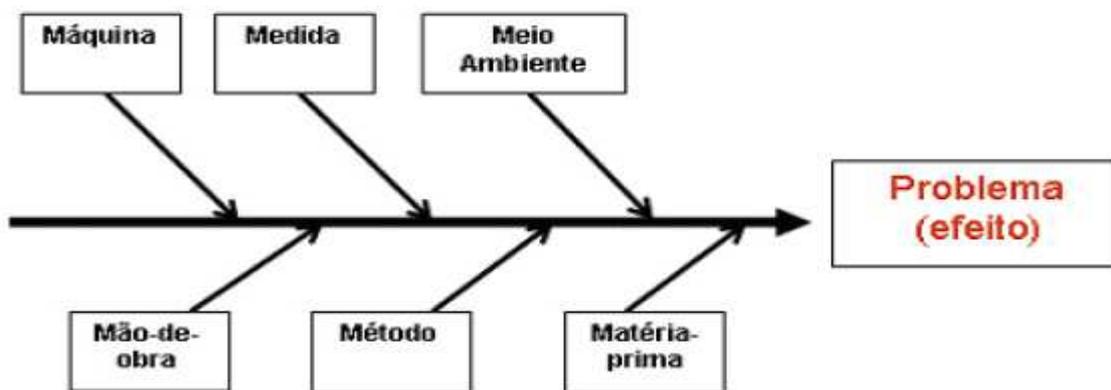
## 2.2 Estratificação

De acordo com Werkema (1995) a estratificação consiste na divisão de um grupo em diversos subgrupos com base nos fatores de estratificação. A autora coloca que as principais causas de variação que atuam nos processos produtivos constituem possíveis fatores de estratificação de um conjunto de dados. Para ela, os fatores: equipamentos, insumos, pessoas, métodos, medidas e condições ambientais são fatores de estratificação de dados. A autora ressalta que é importante registrar todos os fatores de estratificação que sofrem alterações durante a coleta.

## 2.4 Diagrama de Causa e Efeito

De acordo com Werkema (1995), “o Diagrama de Causa e Efeito é uma ferramenta utilizada para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo (efeito) e os fatores (causa) do processo que, por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado”. Também conhecido como Diagrama de Espinha de Peixe ou Diagrama de Ishikawa, esse diagrama é utilizado para sumarizar e apresentar as possíveis causas do problema e para determinação das medidas corretivas que deverão ser adotadas. Esta ferramenta foi desenvolvida em 1943 por Kaoru Ishikawa na Universidade de Tóquio. Ele usou-a para explicar como vários fatores poderiam ser comuns entre si e estar relacionados. A figura 3 a seguir apresenta um exemplo de diagrama de causa e efeito, utilizado para levantar as possíveis causas de um efeito.

Figura 3 - Exemplo de diagrama de causa e Efeito



Fonte: Adaptado pelos autores (2018)

Na figura, observam-se várias causas potenciais, e é por meio delas que a causa mais provável será encontrada, definindo ações para a solução dos problemas (WERKEMA, 1995).

## 3 Metodologia

O presente estudo teve por objetivo demonstrar o sistema de gestão da manutenção de uma empresa de destilados que fica situada no complexo industrial de Suape através da aplicação da ferramenta MASP, seguindo a seguinte sequência para realização do estudo: identificação do problema, observação, análise dos problemas, realização das ações, verificações dos resultados provenientes as correções dos pontos levantados e conclusão.

Para realizar a fase de observação atualizou-se a ferramenta de estratificação em um período de abril até maio de 2017, podendo monitorar e entender os pontos levantados como problema. Foi utilizada a ferramenta de causas e efeitos (Ishikawa) no momento da análise dos dados.

## 4 Aplicação do Masp

### 4.1 Identificação do problema

A empresa objeto de estudo tem 2 linhas de produção denominadas como linha 1 e 2. Estudou-se a gestão da manutenção para as duas linhas, apesar de se ter uma confiabilidade menor na linha 1, pelo fato de estar há mais tempo em operação e ter uma tecnologia mais complexa. A confiabilidade de um equipamento está muito atrelada as estratégias das ações que são realizadas pela área de manutenção, apesar dos equipamentos terem passado por manutenções corretivas e preventivas não trazem bons resultados. Porém se tratando de gestão de manutenção, dependendo de como ela é realizada pode ser gerada uma nova oportunidade. A figura 5, a seguir, mostra o resultado de confiabilidade das duas linhas durante o ano fiscal de 2017.

Figura 5 – Gráfico de Confiabilidade Mensal das Linhas



Fonte: Adaptado pelos autores, 2018

Com a gestão da manutenção sendo feita de maneira manual, não se tem nenhum critério estabelecido para determinar prioridade de manutenção entre equipamentos. Não tem também um plano de manutenção preventiva bem estabelecida e armazenada com histórico eletrônico, perdendo com isso as informações do que realmente já foi feito de manutenção no equipamento em todo tempo na sua vida de funcionamento.

Além das manutenções corretivas serem solicitadas de maneira verbal e sem registro, consequentemente são realizadas de maneira aleatória sem que aja nenhum acompanhamento ou banco de dados para que confirme as que foram realizadas e as que faltam ser feitas. Podendo com isso deixar de fazer alguma solicitação de manutenção corretiva importante.

Devido a todos esses processos manuais, requer um maior tempo operacional no processo de gestão, deveria ser gasto um tempo menor além de ter uma base de informações para decisões assertivas e imediatas.

#### 4.2 Observações dos Problemas

Após identificação dos problemas foi eleito para observação duas operações mais críticas que fazem parte da gestão de manutenção, que são elas manutenção preventiva e corretiva.

No fluxo de realização de manutenção preventiva e corretiva foi constatado que as maiores causas que influenciam para que o processo não seja realizado com sucesso são: Ordem de manutenção impressa e feita manual; histórico e banco de dados e taxa de ocupação dos técnicos.

Sobre isso se pode entender que as ordens impressas e feitas manualmente não apresentam um número de rastreo e precisão que as tarefas que serão realizadas pelos técnicos sejam imputadas cada vez que a ordem é gerada. Sem banco de dados eletrônico as ordens são sujeitas a extravio e não permitem um acompanhamento de farol das execuções das solicitações de manutenção corretiva, além de que não se tem seu armazenamento por um período maior que dois anos, com isso se perde todo histórico de manutenção no equipamento. Não se consegue mensurar nem controlar o tempo programado das atividades diárias que serão realizadas pelos técnicos, podendo assim o mesmo ficar com suas atividades subdimensionadas como superdimensionadas.

Para identificar às causas levantadas foi feito uma observação de todo o sistema de gestão em funcionando, além de uma auditoria interna verificando 100 amostras para que se fizesse uma estratificação, conforme mostrado na figura 6.

Figura 6 – Folha de Estratificação

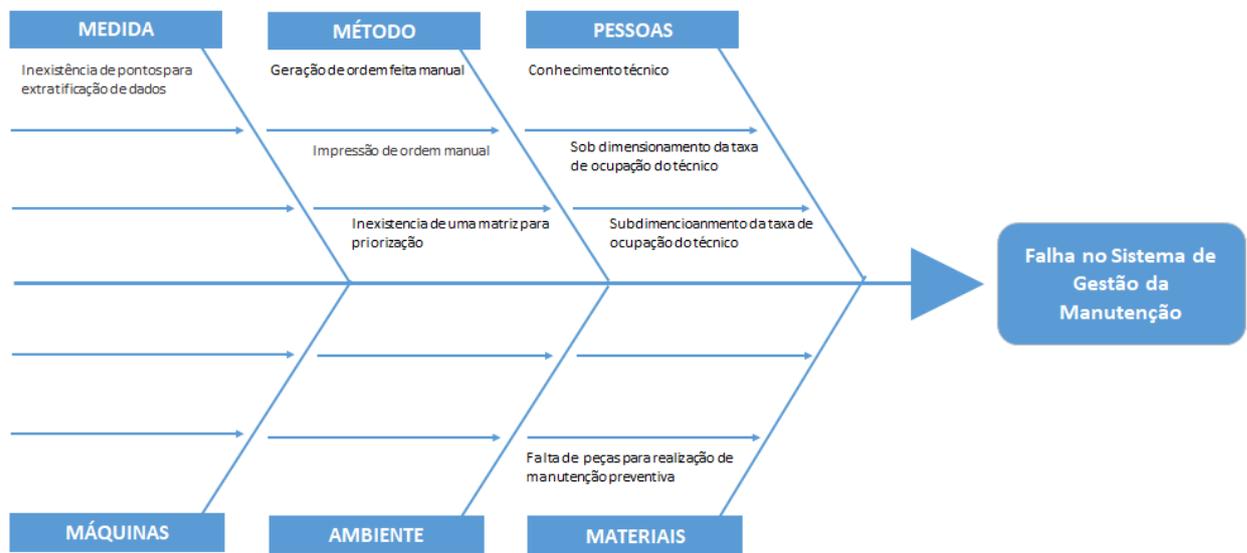
EXTRATIFICAÇÃO		
PROBLEMAS	QUANTIDADE DE ORDENS	CAUSAS
Ordens de manutenção sem seguir o que foi estabelecido como tarefa no plano de manutenção	23	Ordem de manutenção manual
Ordens de manutenções já realizadas tiveram seus registros extraviados	32	Banco de dados e históricos
Somatório das horas programadas para o dia esta superior a quantidade de horas que o técnico pode trabalhar	9	Taxa de ocupação do técnico

Fonte: Adaptado pelos autores, 2018

### 4.3 Análise dos problemas

Levando em consideração os pontos mencionados na identificação do problema, foi feito um estudo com auxílio da ferramenta de causas e efeitos (Ishikawa). A figura 7 a seguir, demonstra a aplicação da ferramenta com todo levantamento feito pela equipe.

Figura 7 – Diagrama de causa e efeito (Ishikawa)



Fonte: Adaptado pelos autores, 2018

Como mostrado acima na figura 7, no diagrama de causa e efeito as possíveis causas que levam as falhas no sistema de gestão de manutenção manual são: Não ter ponto para estratificação de dados, com isso dificultando que se tenha uma análise para acompanhamento da gestão; Criação de ordem de manutenção de maneira manual; Impressão da ordem de manutenção de maneira manual; Inexistência de uma matriz para priorização; Conhecimento técnico para uma nova ferramenta de gestão da manutenção; Subdimensionamento e sobre dimensionamento do tempo de ocupação dos técnicos; Falta de peças para realização da manutenção preventiva.

### 4.4 Ação

Com o intuito de eliminar todos os problemas levantados e analisados com o sistema de gestão de manutenção atual, foi aplicado do CMMS. Essa aplicação foi feita conforme sequência de fluxograma da figura 8, a seguir.

Figura 8 – Folha de Estratificação



Fonte: Adaptado pelos autores, 2018

#### 4.4.1 Implementação da Arvores de Equipamentos com TAG's

Para a implementação da arvores de equipamentos se faz necessário realizar um processo de cadastramento de TAG's para os equipamentos e uma construção da arvore estrutural da fábrica, conforme demonstrado na figura 9, a seguir.

Figura 9: Árvore estrutural com os TAG's

LINHA	EQUIPAMENTO	SUB EQUIPAMENTOS
LP211000 - Linha 1	DES211100 - Despaletizadora 1	DES211101 - Despaletizadora 1 (ELE)
		DES211102 - Despaletizadora 1 (MEC)
		DES211103 - Despaletizadora 1 (LUB)
	TP211200 - Transporte 1 L1	TP211201 - Transporte 1 L1 (ELE)
		TP211202 - Transporte 1 L1 (MEC)
		TP211203 - Transporte 1 L1 (LUB)
	RIN211300 - Rinser 1	RIN211301 - Rinser O1 (ELE)
		RIN211302 - Rinser O1 (MEC)
		RIN211303 - Rinser O1 (LUB)
	ENC211400 - Enchedora 1	ENC211401 - Enchedora O1 (ELE)
		ENC211402 - Enchedora O1 (MEC)
		ENC211403 - Enchedora O1 (LUB)
	TP211500 - Transporte Ent. Rot 1	TP211501 - Transporte Ent. Rot 1 (ELE)
		TP211502 - Transporte Ent. Rot 1 (MEC)
		TP211503 - Transporte Ent. Rot 1 (LUB)
	ROT211600 - Rotuladora 1	ROT211601 - Rotuladora 1 (ELE)
		ROT211602 - Rotuladora 1 (MEC)
		ROT211603 - Rotuladora 1 (LUB)
	INK211700 - Ink Jet	INK211701 - Ink Jet (1)
		INK211702 - Ink Jet (2)
TP211800 - Transporte Saída Rot 1	TP211701 - Transporte Saída Rot 1 (ELE)	
	TP211702 - Transporte Saída Rot 1 (MEC)	
	TP211703 - Transporte Saída Rot 1 (LUB)	
DISV211900 - Desviador 1	DISV211901 - Desviador 1 (ELE)	
	DISV211902 - Desviador 1 (MEC)	
	DISV211903 - Desviador 1 (LUB)	
WA212000 - WA 1	WA212001 - WA 1 (ELE)	
	WA212002 - WA 1 (MEC)	
	WA212003 - WA 1 (LUB)	

Fonte: Adaptado pelos autores, 2018

#### 4.4.2 Elaboração e revisão dos planos de manutenção

Foi realizada uma revisão de 78 equipamentos junto aos técnicos em todos os planos de manutenção, em seguida colocá-lo em uma planilha, com as tarefas agrupadas junto a suas frequências, para com isso facilitar o cadastramento do mesmo no software, conforme demonstrado na figura 10, a seguir.

Figura 10: Plano de manutenção de uma máquina envasadora.

Frequência	Tipo de intervenção	Serviços	Condição do Equipamento	Tempo de Parada
M - MENSAL	Inspeção Elétrica 1	Testar funcionamento dos sensores de segurança das portas	PARADO	5
	Inspeção Elétrica 2	Realizar limpeza de quadro elétrico.	PARADO	5
	Inspeção Elétrica 3	Reaperto de conexões elétricas nos painéis elétricos.	PARADO	30
	Inspeção Elétrica 4	Medir corrente e tensão nas fases dos motores	RODANDO	10
	Inspeção Elétrica 5	Reaperto das conexões dos sensores	PARADO	5
	Inspeção Elétrica 6	Realizar teste no sistema de segurança	PARADO	5
	Intervenção Mecânica 1	Verificar estado da válvula borboleta.	PARADO	10
	Intervenção Mecânica 2	Recar a mangueira, conexões e valvulas do sistema de ar comprimido. Quanto a vazamento e desgaste. Se necessário trocar os componentes	PARADO	10
	Intervenção Mecânica 3	Verificar estado das engrenagens principais quanto ao desgaste e desbalanceamento.	PARADO	5
	Intervenção Mecânica 4	Verificar estado dos rolos, rolamentos e pistas de deslizamento da coluna arrolhadora quanto a folgas, desgaste e rachadura.	PARADO	10
	Intervenção Mecânica 5	Verificar cruzetas quanto a folgas e desgaste.	PARADO	5
	Intervenção Mecânica 6	Realizar reaperto nas partes móveis da máquina	PARADO	30
	Intervenção Mecânica 7	Verificar o estado das correias de acionamento. Se necessário trocar	PARADO	5

Fonte: Adaptado pelos autores, 2018

#### 4.4.3 Parametrização do CMMS “Software”

Com os TAG's implantados e os planos de manutenção revisados, parametrizou-se o nível de permissão dos usuários, a classificação dos grupos dos usuários, os próprios nomes dos usuários, o periodicidade das atividades de manutenção preventiva, as tarefas dos técnicos de manutenção e o tipo da manutenção. Para que todas as solicitações de manutenções corretivas sejam feitas pelo software, além das demandas da manutenção preventiva (ordem de manutenção), serem geradas de maneira automática e eletrônica.

#### 4.5 Verificação

Após aplicação do CMMS no sistema de gestão, verificou-se um aumento na confiabilidade das linhas de produção conforme mostra na figura 11, a seguir.

Figura 11 – Gráfico de Confiabilidade das Linhas

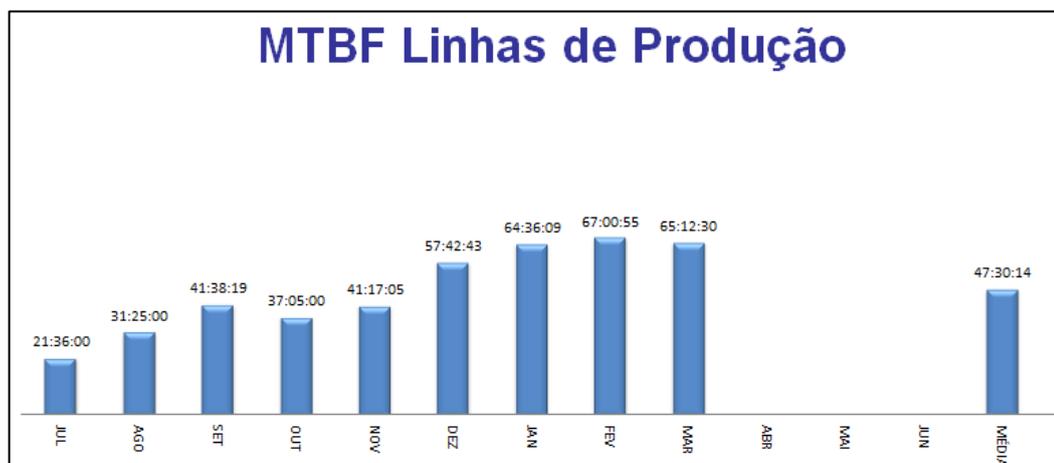


Fonte: Adaptado pelos autores, 2018

Com a figura 11 pode-se analisar que se tem um crescimento da confiabilidade das linhas 1 e 2, onde a linha 1 tem um aumento de 7 pontos percentuais desde o primeiro mês com relação a média dos 9 primeiros meses, já a linha 2 tem um aumento de 8 pontos percentuais desde o primeiro mês com relação a média dos 9 primeiros meses, resultados esses obtidos devido a garantia das manutenções preventivas estarem sendo realizadas em sua plena totalidade.

Também obteve um aumento do MTBF conforme figura 12, a seguir.

Figura 12 – Gráfico MTBF das Linhas de Produção

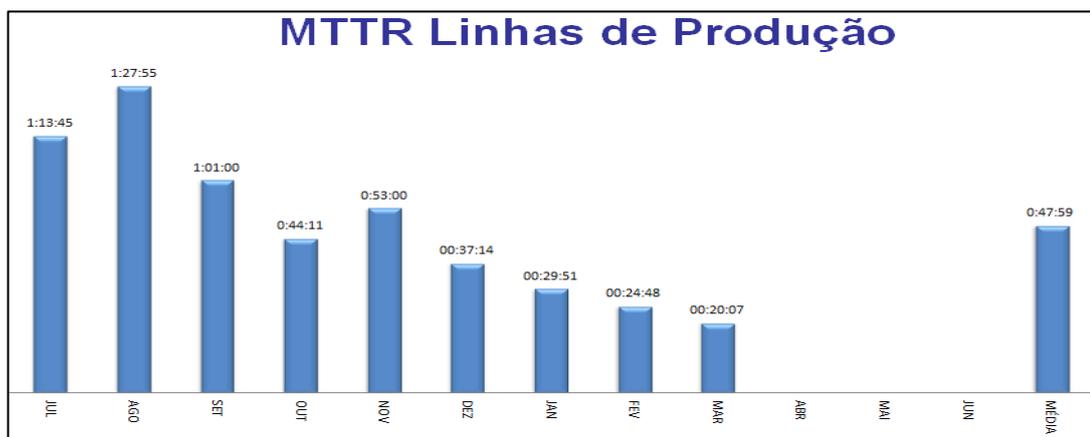


Fonte: Adaptado pelos autores, 2018

No entanto, com a figura 12 a cima, pode-se analisar que se tem um aumento do MTBF das linhas de produção, tendo como referência o primeiro mês e comparando-se com a média dos 9 primeiros meses se tem um aumento de aproximadamente 26hs, com isso a linha de produção passará mais tempo em funcionamento sem que aja uma parada do equipamento proveniente a manutenção.

Soma-se também aos resultados uma diminuição no MTTR conforme figura 13, a seguir.

Figura 13 – Gráfico MTTR das Linhas de Produção



Fonte: Adaptado pelos autores, 2018

Com a figura 13 pode-se analisar que se tem uma diminuição no MTTR das linhas de produção, tendo como referência o primeiro mês e comparando-se com a média dos 9 primeiros meses se tem uma diminuição de 25 min. Com isso o tempo utilizado para restabelecer as linhas de produção passam a ser menores, resultados estes obtidos devido a resolução total das solicitações das manutenções corretivas, no qual evita-se que o equipamento tenha quebras de tempos longos.

#### 4.6 Conclusão do MASP

Além dos resultados obtidos nos indicadores de manutenção, se tem o resultado obtido com aplicação do MASP. Dentro do sistema de gestão se tinha 64% das ordens com algum problema, onde 23% era por falta de seguimento ao plano de manutenção, 32% extravio nos seus históricos e 9% discordância nas horas de utilização dos técnicos. Fazendo uma nova amostragem esse numero passou a ser 0% de problema quanto ao sistema de gestão da manutenção, no entanto todo seu processo deve continuar sendo gerido e alimentado com plena fidelidade para que continue com a mesma performance de funcionamento.

## 5 Conclusão

O desenvolvimento do presente estudo analisou o gerenciamento da manutenção industrial numa empresa de destilados com aplicação do programa CMMS, com o objetivo de analisar o sistema em questão de uma empresa que realiza fabricação de destilados.

Com isso foi descrito o funcionamento do sistema de gestão manual e aplicado a ele o MASP, para com isso identificar as principais falhas/problemas do sistema utilizado, sendo eles: Manutenções sem seguir o que foi estabelecido em seu plano, registros de ordem de manutenção extraviados e falha na contagem de somatório de horas trabalhadas dos técnicos, em seguida foi aplicado o CMMS.

Por fim os resultados obtidos foram satisfatórios, pois com um aumento de 7,5 pontos percentuais na confiabilidade das linhas, mais um aumento de 26 h no MTBF e diminuição de 25 min do MTTR, as linhas de produção podem produzir a mais 20800 caixas, obtendo com isso um lucro adicional de R\$176.800,00.

Com base no estudo apresentado é possível perceber o motivo de que várias empresas de grande porte adotam o CMMS como uma das principais ferramentas para controlar e gerenciar as manutenções, tendo em vista os resultados obtidos nesse trabalho, sugere-se como futuras pesquisas um estudo do comportamento comparativo quanto a utilização do CMMS em varias empresas diferentes.

## Referencias

ARIOLI, E. E. **Análise e solução de problemas** – o método da qualidade total com dinâmica de grupo. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

FALCONI, Vicente Campos. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 6ª ed. Belo Horizonte: DG, 1992.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2002.

MARTINS, Jorge Santos. **O trabalho com projetos de pesquisa**: do ensino fundamental ao ensino médio. 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

PIERRI, About Renato. **CMMS – O que é isso**, 2016. Disponível em: <<http://nets-nuts.com.br/pt/como-instalar/cmms/cmms-o-que-e-isso/>> Acesso em 05 maio de 2018.

WERKEMA, M.C.C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Vol. 1. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG,1995.

ZEN, Milton Augusto Galvão. **Indicadores de manutenção**, 2016. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/indicadores-de-manuten%C3%A7%C3%A3o-milton-a-g-ze>>. Acesso em 05 de maio 2018.