

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO EM FÁBRICA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS FLEXÍVEIS

Francisco de Assis Ramos Araújo¹

RESUMO

Este artigo teve como objetivo verificar a elaboração de uma proposta para implantação do PCM na Empresa Fenoplast de Embalagens Plásticas Flexíveis - LTDA, localizada na cidade de Campina Grande – PB. Para tanto, foram utilizados como métodos para coleta de dados, a pesquisa bibliográfica e de campo, através da leitura de livros e de manuais de fabricantes da máquina, além de visitas constantes ao setor produtivo da empresa. Ao verificarmos que a manutenção nas indústrias atuais se constitui numa das funções mais importantes na busca da eficiência nos processos produtivos, faz-se necessária a implementação adequada de um Planejamento e Controle de Manutenção (PCM), uma vez que tal programa é considerado item prioritário para setor de manutenção e no combate à degradação dos ativos de uma empresa. Observou-se que o resultado obtido foi relevante, apesar da aplicação das atividades que envolvem o PCM terem sido feitas somente em uma única máquina. No decorrer da evolução do estudo de caso, foram verificadas as significativas mudanças na empresa, uma vez que possibilitou, de forma concreta, o encaminhamento das tarefas que devem ser executadas dentro de uma fábrica considerada de grande porte, para que seja possível implantar um sistema de planejamento e controle da manutenção. Além disso, foram elaborados métodos e modelos de documentos que devem ser seguidos, a fim de que as atividades executadas fossem controladas e os serviços fossem antecidos, a partir das técnicas de previsões das ocorrências das falhas.

Palavras-chave: Planejamento de Manutenção. Produtividade. Organização.

¹ Engenheiro Mecânico, formado pela Universidade Federal de Campina Grande-UFCG/2017. Atua como Gerente de Manutenção do Escritório Sede da ViaEnergy – Paulo Afonso BA.

ABSTRACT

The maintenance in today's industries is one of the most important functions in the search for efficiency in production processes. The Proper Introduction of Maintenance Planning and Control (MPC), which refers to the set of actions of thinking in advance, of schedule and verify the results of maintenance activities, in order to take corrective measures, it is necessary, being considered a priority item for the maintenance sector, in combating the degradation of the assets of a company. This study aimed to highlight the elaboration of a proposal for the implementation of PCM in the Empresa Fenoplast de Embalagens Plásticas Flexíveis - LTDA, located in the city of Campina Grande - PB. In order to do so, we used data collection methods, bibliographical and field research, through the reading of books and manuals of machine manufacturers, as well as constant visits to the productive sector of the company. In spite of the fact that the activities involving MPC were only carried out on a single machine, the challenge was to prepare a bold proposal presented to a large company.

Key words: Maintenance Planning. Productivity. Organization.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo teve como objetivo verificar a elaboração de uma proposta para implantação do PCM na Empresa Fenoplast de Embalagens Plásticas Flexíveis - LTDA, localizada na cidade de Campina Grande – PB.

O Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) é uma ferramenta de qualidade voltada para o posicionamento da gestão das atividades do departamento de manutenção. A organização das tarefas da manutenção está ligada diretamente ao modo como as informações necessárias desta gestão são orientadas. De forma geral, direciona-se para a prática do controle planejado das diretrizes requeridas para o setor por uma empresa. Tanto que, o PCM, além de planejar e controlar, exerce uma função de buscar a melhoria continuada dos seus próprios métodos, a fim de satisfazer o objetivo de uma produção eficiente e sem a ocorrência de imprevistos desastrosos.

Desta forma, a proposta de implantação do PCM busca atrelar as necessidades de uma produção eficiente, com o sincronismo dos serviços executados por este departamento. Além disso, um sistema de controle e planejamento bem executado visa à evolução do modelo de gestão de manutenção atualmente utilizado pela empresa, bem como reparar os equipamentos após a identificação de falhas. Apesar de que, durante a realização deste trabalho, tais técnicas se desenvolveram sobre o caso específico de uma máquina de extrusão, adotada como modelo de implantação, da mesma forma se aplicam a todas as máquinas da fábrica.

Diante das dificuldades encontradas na elaboração de um modelo de gestão da manutenção que retorne resultados de forma eficiente, um fator que permanece em evidência é a necessidade de mudança da cultura de como os serviços são e devem ser realizados, isso antecedendo a implantação do PCM, pelo fato de a escolha por um novo modelo organizacional, interferir no hábito dos costumes praticados.

Portanto, os profissionais atingidos por esta implantação, desde a alta cúpula até o chão de fábrica, devem estar em consonância com os mesmos objetivos, gerando menores conflitos em prol do crescimento que este trabalho

pode proporcionar ao sistema produtivo de manutenção e ao administrativo da fábrica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO

Este tópico aborda os conceitos utilizados na implantação do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) proposto neste artigo. Apresentam-se também os requisitos básicos para se planejar a manutenção de qualquer fábrica, elencando primeiramente a respeito dos procedimentos utilizados na construção do tagging, demonstrando também o fluxograma de serviços e o estudo dos tipos de ordens de manutenção. Conforme indica Viana (2002) estes requisitos são o aporte básico para um arranjo inicial do planejamento da manutenção, com a finalidade de extrair a eficiência máxima das máquinas.

2.1.1. Sistema de identificação de áreas operacionais e seus equipamentos

A identificação da localização de áreas operacionais e seus equipamentos é conhecida mais comumente como tagging, gerando os Tag's. Segundo Viana (2002), tal identificação é a base da organização da manutenção, por apresentar a condição de orientação da localização de processos e também de equipamentos, em que a manutenção será aplicada.

Conforme propõe também o autor, as empresas de médio e grande porte poderão optar por cinco níveis de Tag's, contudo, um fator importante a ser levado em consideração é entender as características peculiares de cada empresa, no seu modo de produzir, na forma como é sua estrutura

organizacional e quais são os seus métodos de fabricação. Os níveis de Tag's proposto pelo autor são cinco, a saber:

(1) O nível reservado às gerências representa a gerência de um setor, caracterizado por um conjunto de atividades dependentes e que se relacionam de maneira mais próxima;

(2) O nível reservado as áreas de cada gerência, conforme indica o autor, a codificação deste nível deve conter Unidades de Propriedade (UP) que consistem em códigos de dois dígitos, com o Tag devendo apresentar três letras indicando a área, e três dígitos, o primeiro da esquerda para a direita, indicando a fase do projeto. Entendendo que a fase do projeto representa a expansão das instalações para realizar um conjunto de tarefas da mesma gerência, se não houver expansão das instalações, o dígito que indica a fase do projeto deve ser 0;

(3) O nível reservado aos sistemas de cada área. Tem sua complexidade como variável da transformação sofrida por cada produto. Depende do número de equipamentos e tarefas realizadas. De acordo com o autor, este tagueamento deve consistir de três letras e três dígitos, sendo que o campo numérico utilizado na área deve ser o mesmo do Tag Processo.

(4) O nível reservado aos aglutinadores, representando a casa dos equipamentos, sendo recomendada a inserção de três dígitos acrescentados ao Tag criado para o nível anterior.

(5) E, por fim, o nível reservado a posição dos equipamentos e seus subconjuntos, conforme afirma também Viana (2002). A função deste Tag é determinar precisamente a posição de cada equipamento/subconjunto dentro do aglutinador ou máquina.

2.1.2. Codificação de equipamentos

A codificação de um equipamento é imprescindível para a aplicação das técnicas de manutenção, por permitir que a sua função como parte do sistema possa ser desempenhada em maior eficiência, com uma identificação que permita montar um mapa de falhas, correções e trocas, fornecendo assim ao

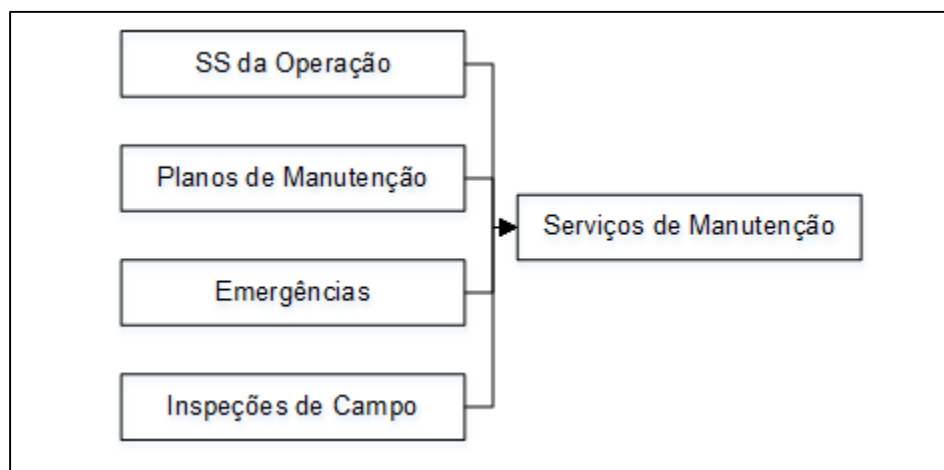
gestor de manutenção, um histórico de suas condições de trabalho junto a máquina. Viana (2002) afirma que a codificação permite e individualiza um equipamento para receber manutenção. Desta forma, torna-se possível acompanhar o histórico de seu funcionamento, características particulares de vida útil, quebras, manutenção, custos.

Estende-se desta forma, que o equipamento é uma parte da máquina, e explanar claramente esta definição, evita que a maquinaria seja alocada em um posicionamento inadequado de nível Tag, o que poderia provocar falhas nos sistemas cadastrais, prejudicando assim, o método de elaboração de organização do PCM.

2.1.3. Fluxograma de serviços

Os fluxogramas de serviços da manutenção demonstram quais as tarefas que realmente são executadas pelo pessoal da manutenção de uma fábrica. Empresas com sistemas modernos desempenham as tarefas citadas por Viana (2002) com equilíbrio entre os serviços, que podem surgir dos planos de manutenção, das solicitações de serviços, das inspeções de campo e das corretivas. O fluxo destes serviços é visualizado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma dos serviços da manutenção



Fonte: VIANA (2002)

Os fluxos de serviços fornecem suporte para a elaboração do conjunto de ações preventivas da fábrica. Percebe-se também que alguns serviços podem ser definidos de acordo com a abordagem apresentada a seguir:

Inspeções periódicas com o auxílio de parâmetros de monitoramento da condição do equipamento; reformas periódicas dos equipamentos que se desgastam e podem voltar para o funcionamento, e trocas periódicas dos componentes que se desgastam ao longo do tempo e não podem ter suas condições de funcionamento retomadas. (XENOS, 1998, p. 136).

Esta abordagem do autor representa o conjunto de ações padronizadas. A elaboração destes padrões fornece ganhos de qualidade no contexto organizacional das tarefas, de modo que a reprodução das operações, possam ser controladas e organizadas sob condições preestabelecidas.

2.1.4 Plano de ação: planejamento e controle da manutenção

Destacam-se, aqui, os elementos necessários sobre como organizar as informações técnicas dos equipamentos, quais os materiais necessários para a execução das tarefas de manutenção e, de acordo com as recomendações de (LIMA, 2012), como estabelecer prioridades dos serviços de responsabilidade deste setor da fábrica.

2.1.4.1 Características técnicas dos equipamentos

As características técnicas dos equipamentos de acordo com Viana (2002) devem constar em arquivo com exposições de informações que auxiliam nas operações de manutenção e gestão de estoque. Assim como deixa claro o autor, estas informações devem ser organizadas em diferentes formas, a depender das diferentes peculiaridades físicas e elétricas dos equipamentos de cada grupo de máquina.

2.1.4.2 Materiais para a manutenção

Os materiais necessários para a execução dos serviços da manutenção, assim como afirma Viana (2002), depende de um estoque otimizado de sobressalentes, bem como da observância de duas situações: a necessidade real de se ter um item em estoque e o risco a produtividade provocado pela falta deste item.

O autor recomenda que os materiais em estoque podem ser classificados como vitais quando pertencem a equipamentos que alteram a qualidade do produto e contribuem para as condições de segurança na operação da máquina, ou como semivitais, se interferirem na eficiência produtiva. E ainda podem ser classificados em não vitais, quando podem ter seu funcionamento colocado em espera (*stand-by*).

Por fim, outra classificação de materiais em estoque são aqueles com risco extremo, em que são vitais para a produção e são de difícil aquisição e não existe a possibilidade de consertos pelo pessoal de manutenção da fábrica.

2.1.4.3 Histórico de manutenção

O histórico das informações relacionadas aos serviços de manutenção e seu rápido acesso em um banco de dados eficiente e organizado permite a melhoria contínua do PCM a ser implantado. Viana (2002) mostra a possibilidade dessas informações serem utilizadas em estudos que viabilizem trocas de fornecedores de sobressalentes, melhoria da manutenibilidade e auxílio em projetos de engenharia. O autor recomenda também, a inserção no rosto das OM's de informações como causas, sintomas e intervenções dos serviços realizados pelo executante da manutenção. No Apêndice são apresentados os quadros, adaptadas de (VIANA, 2002), dos principais termos utilizados para causas, sintomas e intervenções em equipamentos.

2.1.4.4. Elaboração dos Planos de Manutenção

A conclusão a que se chega dos fundamentos apresentados necessários para a organização da manutenção é de que a atividade de elaboração dos planos preventivos depende de uma organização que torne os serviços do PCM eficientes e práticos. Conforme afirma Xenos (2004) os planos de manutenção

norteiam as atividades preventivas, baseadas no tempo e/ou na condição dos equipamentos, a fim de evitar quebras ou falhas inesperadas. Sendo assim, entende-se que este deve ser o objetivo principal dos planos preventivos. Conforme indica o autor, os padrões de manutenção que formam as ações preventivas, podem ser definidos como:

Inspeções periódicas de partes específicas e medições de parâmetros dos equipamentos para monitorar sua degradação e detectar sinais de falhas ou condições anormais. Reformas periódicas de partes do equipamento que se desgastam ao longo do tempo, seja pelo uso ou por agentes naturais. Trocas periódicas de partes do equipamento que se desgastam ao longo do tempo, seja pelo uso ou por agentes naturais. (XENOS, 2004, p. 135).

Com base nos estudos desenvolvidos por Xenos (2004), os planos preventivos de ação são parte fundamental do planejamento da manutenção, devido a estes serem acompanhados com maior previsibilidade junto ao departamento, e por representarem os serviços de maior relevância da manutenção. Viana (2002) refuta esta afirmação ao concluir que a prevenção das atividades de manutenção se dará a partir da criação de planos de inspeções visuais, roteiros de lubrificação e no monitoramento das características dos equipamentos. Logo, esses padrões possuirão instruções detalhadas sobre quais máquinas e equipamentos devem ser inspecionados; o período previsto para reforma ou troca e quais são os motivos e finalidades da execução destas tarefas. Na condição da necessidade de se planejar os serviços a serem executados em equipamentos novos, os autores recomendam que a manutenção deva ser elaborada a partir das informações contidas em especificações técnicas e nos manuais dos fabricantes.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO NA EMPRESA

3.1.1 . Estrutura organizacional da fábrica

A empresa atua na fabricação de produtos de embalagens plásticas flexíveis para alimentos. Possui especialidades nos processos de extrusão, impressão, laminação e acabamento de embalagens plásticas produzidas a partir de polipropilenos (PP e BOPPS) e polietilenos, dos tipos (PEBD, PEAD, PEBDL). Além disso, possui um corpo de 94 colaboradores e está no mercado a mais de 30 anos. Ela possui uma estrutura organizacional de nível hierárquico burocrático. Os departamentos mais estudados para esta pesquisa foram os de segurança do trabalho, de manutenção e o de produção

3.1.2 Identificação de áreas operacionais e seus equipamentos

O levantamento das áreas operacionais e seus equipamentos foi feito pelo método indicado por Viana (2002). As atividades ocorreram por meio de visitas técnicas aos setores com o auxílio um responsável indicado pela empresa. Para o estudo das áreas operacionais, e do modo como funcionava o processo de fabricação dos diversos produtos, e quais as funções desempenhas pelas máquinas e equipamentos, foi necessário entender quais eram as funções dos responsáveis dos setores e acompanhar algumas atividades do PCP da Fábrica, devido ao fato deste órgão determinar a execução da produção.

4 DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DO PCM E DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA EMPRESA

4.1 INTRODUÇÃO

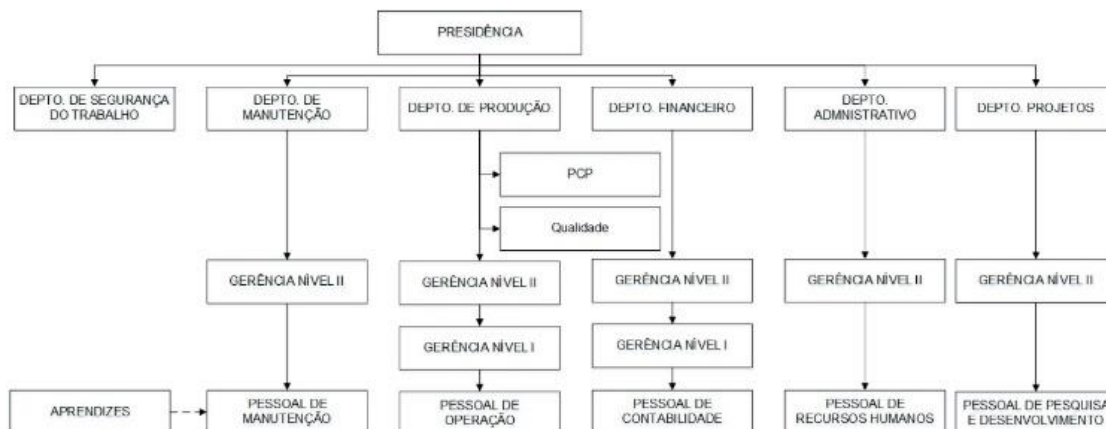
Para desenvolvimento da pesquisa foram realizadas atividades necessárias para a implantação do planejamento e controle da manutenção da fábrica, com o objetivo de analisar, acompanhar e descrever as atividades de responsabilidade de manutenção, como descrito na parte teórica deste artigo.

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E DESCRIÇÃO DAS ETAPAS

4.2.1. DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EMPRESA

A empresa possui uma estrutura organizacional de nível hierárquico burocrático. A montagem da estrutura organizacional vista na Figura abaixo, segue uma recomendação organizacional de Hall (2004).

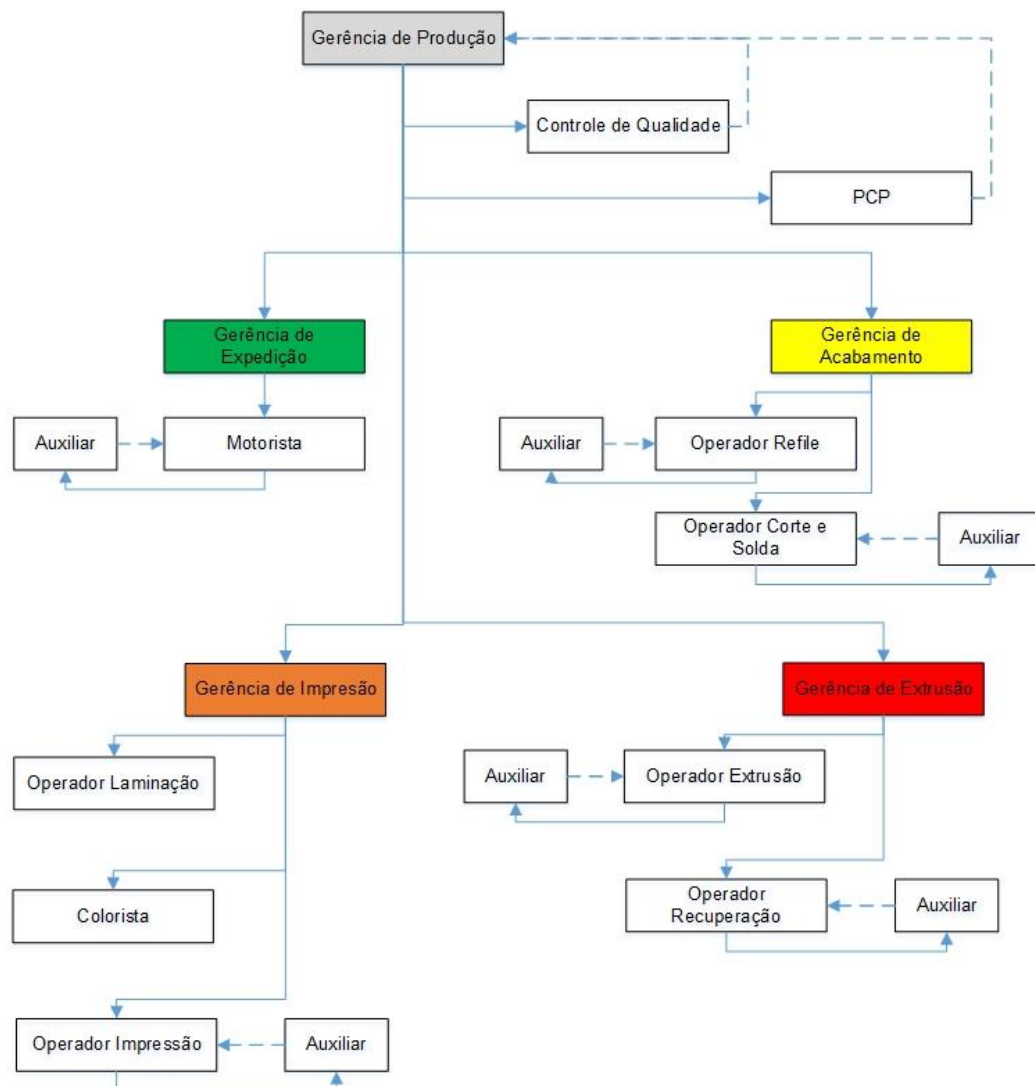
Figura 2. Estrutura organizacional da empresa



Fonte: Autoria Própria

A determinação da estrutura organizacional, permitiu determinar as áreas de atuação para elaboração do trabalho de implantação do PCM. A organização da manutenção se deu após ter sido executada esta estruturação. Com isso, foi necessário determinar o organograma da gerência de produção, para delimitar áreas, processos e máquinas, para a aplicação das técnicas de PCM apresentadas. Este organograma é apresentado na Figura 10.

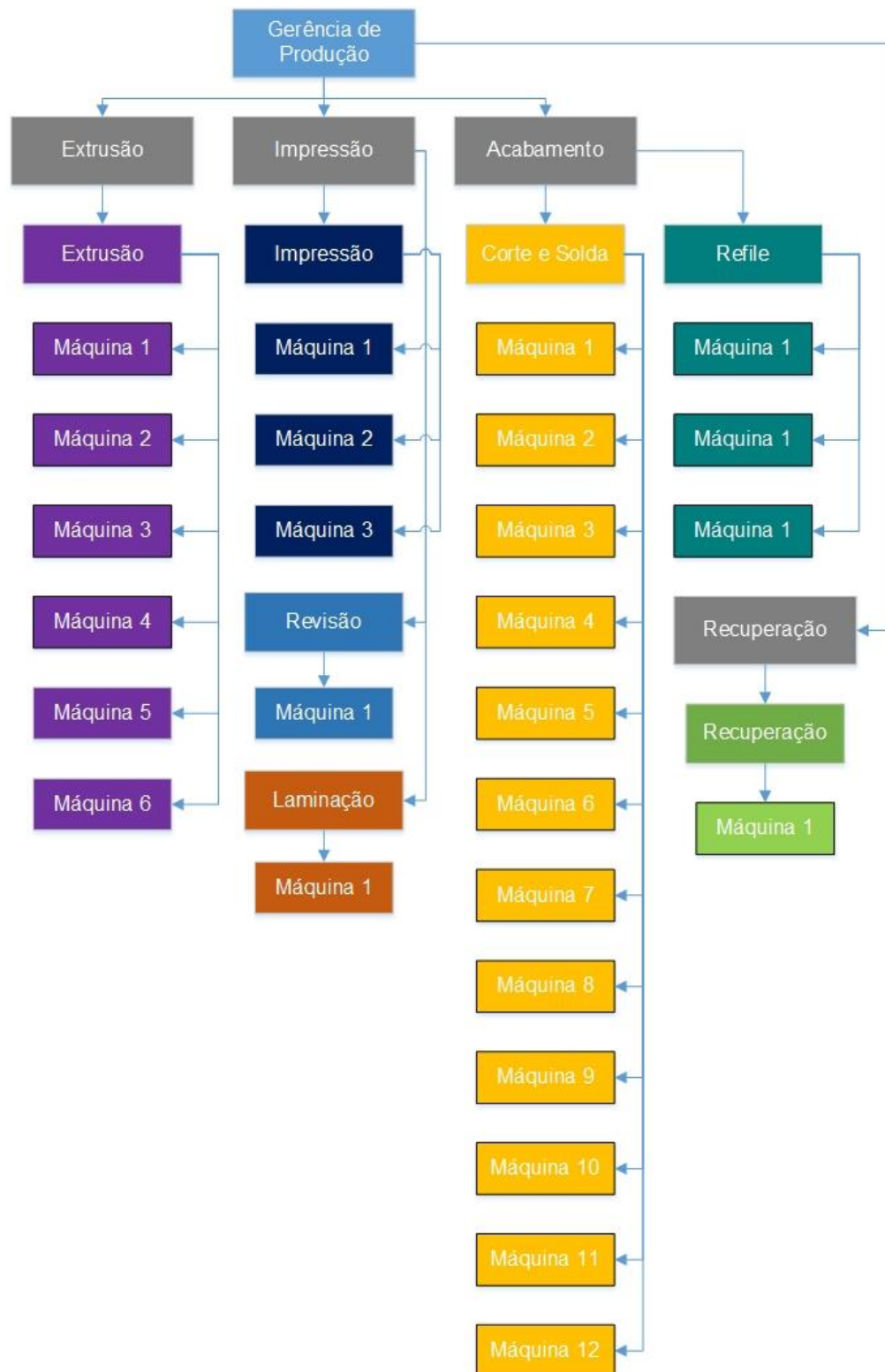
Figura 3. Organograma da gerência de produção



Fonte: Autoria Própria

A montagem do organograma da Gerência de Produção, delimita as competências de cada setor, a saber: Gerência de Extrusão, Gerência de Acabamento, Gerência de Impressão e Gerência de Acabamento. Desta forma é possível elaborar o mapeamento da estrutura da unidade fabril, seguindo a indicação de mapeamento de VIANA (2002), o qual propõe a utilização de 5 níveis Tag para empresas de médio e grande porte. O tagueamento das áreas operacionais e das máquinas pertencentes ao processo produtivo da fábrica é apresentado na Figura 4.

Figura 4. Proposta do mapeamento da unidade fabril para o tagueamento



Fonte: Autoria Própria

O mapeamento da unidade fabril, mostrado na Figura 4, fornece uma ideia clara da posição das máquinas dentro do sistema produtivo de cada área. Com isso, tem-se condição de descrever os 4 primeiros níveis Tag abordados por

Viana (2002), para o caso da Fenoplast Embalagens Plásticas Flexíveis – LTDA. Estes níveis são definidos da seguinte forma:

O **Nível I reservado às gerências**: A fábrica possui uma única gerência de produção, responsável por acoplar todas as áreas produtivas, a nível departamental esta gerência está hierarquicamente logo abaixo da empresa.

O **Nível II reservado para as áreas de cada gerência**: a fábrica está dividida em quatro grandes áreas, nomeadas como: extrusão, impressão, acabamento e recuperação.

O **Nível III reservado aos sistemas de cada área**: a área de extrusão contém um único sistema produtivo, e de mesmo nome. A área de impressão comporta as máquinas impressoras, de revisão e de laminação. A área de acabamento comporta as máquinas de corte e solda, e refilê. A área de recuperação também tem um único sistema de mesmo nome e com uma única máquina.

O **Nível IV reservado aos aglutinadores de cada sistema**: o processo produtivo contém ao todo 28 máquinas, sendo que 6 destas são extrusoras, 3 máquinas de impressão, 1 máquina de revisão, e 1 máquina de laminação (Figura 5), 12 máquinas para corte e solda e 1 máquina para recuperação.

Figura 5. Máquina laminadora COMEXI Nexus One (Modelo 2010)



Fonte: Adaptada da Fenoplast Embalagens Plásticas Flexíveis – LTDA.

A tabela 1 mostra a realização do tagueamento, de acordo com a recomendação de Viana (2002) para o conjunto de máquinas que fazem parte do processo produtivo da fábrica.

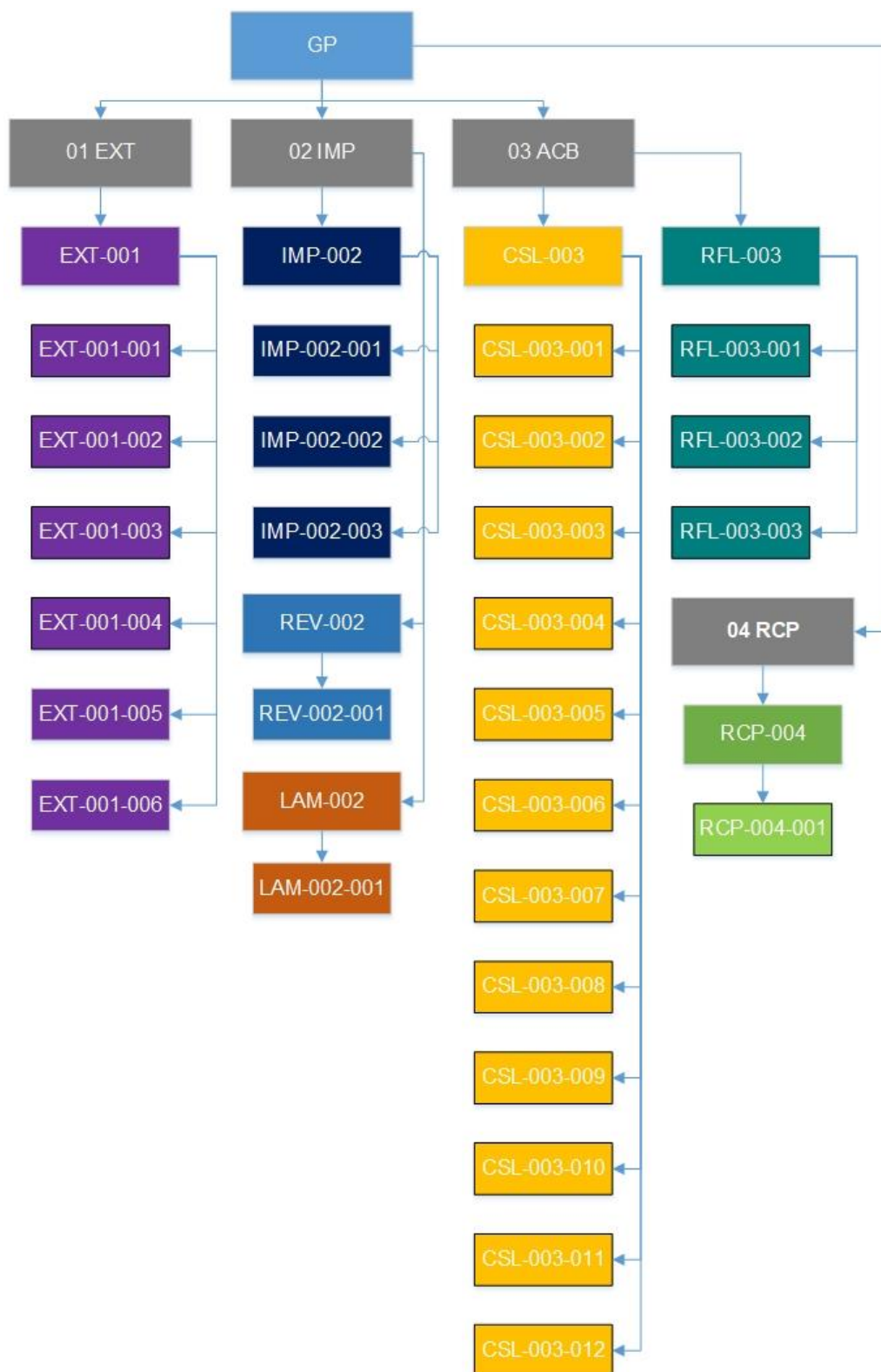
Tabela 1. Conjunto de máquinas e seus respectivos TAG's.

Descrição	TAG
Máquina de Corte e Solda Hece SC-700 II	CSL-003-001
Máquina de Corte e Solda Hece SC-850	CSL-003-002
Máquina de Corte e Solda Hece SC-700	CSL-003-003
Máquina de Corte e Solda Hece SC-700	CSL-003-004
Máquina de Corte e Solda Hece SC-700 III	CSL-003-005
Máquina de Corte e Solda Hece SC-700 III	CSL-003-006
Máquina de Corte e Solda Hece SC-700	CSL-003-007
Máquina de Corte e Solda Hece SC-700 III	CSL-003-008
Máquina de Corte e Solda Hece SC-700	CSL-003-009
Máquina de Corte e Solda Hece SC-700	CSL-003-010
Máquina de Corte e Solda Hece SC-800 III	CSL-003-011
Máquina de Corte e Solda Hece HSC-1100BL	CSL-003-012
Extrusora Ciola Master 50	EXT-001-001
Extrusora Ciola Mega 1000	EXT-001-002
Extrusora Carnevalli E-50	EXT-001-003
Extrusora Carnevalli AC-50	EXT-001-004
Extrusora Magnum FG 60	EXT-001-005
Impressora Fevaflex FFR-1000/8	IMP-002-001
Impressora Fevaflex FFR-1000/6	IMP-002-002
Impressora Fevaflex FFR-1000/6	IMP-002-003
Laminadora Comexi Nexus One	LAM-002-001
Rebobinadeira Vemax VRA 1200 S/C	REV-002-001
Rebobinadeira Vemax VRA 1200	RFL-003-001
Rebobinadeira Vemax VRA 1200	RFL-003-002
Rebobinadeira Vemax VRA 1200	RFL-003-003
Máquina de Recuperação Wortex WSMM-80	RCP-004-001
Sacoleira Polimaquinas NBB007400	CSL-003-013

Fonte: Autoria Própria

A Figura 6, mostra a representação dos dados da Tabela 1, em forma de fluxograma. Com isso, as máquinas de cada área estão individualizadas.

Figura 6. Tagueamento das máquinas e áreas operacionais



Fonte: Autoria Própria

4.2.2 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados, utilizou-se do questionário disponibilizado no Documento Nacional da ABRAMAN (2017), buscando obter informações de como se comportava a forma de exercer a manutenção na empresa, assim como, a aplicação de estruturas diagramais dentre os gerentes, para entender as entradas e saídas dos processos produtivos.

Além de visitas constantes aos setores de fabricação, o que proporcionou singularidade entre o pesquisador e os processos, utilizou-se também da execução das rotas de inspeção construídas para a máquina em questão, buscando obter informações mais abrangentes sobre o objeto de pesquisa.

Inicialmente, para conhecer o perfil da estrutura organizacional da empresa, entrevistou-se o gerente do departamento de segurança do trabalho. A escolha deste entrevistado se deu ao fato deste ocupar um nível gerencial, e de que suas atividades permeavam por todos os setores da fábrica, mostrando-se útil para ilustrar os níveis interdepartamentais.

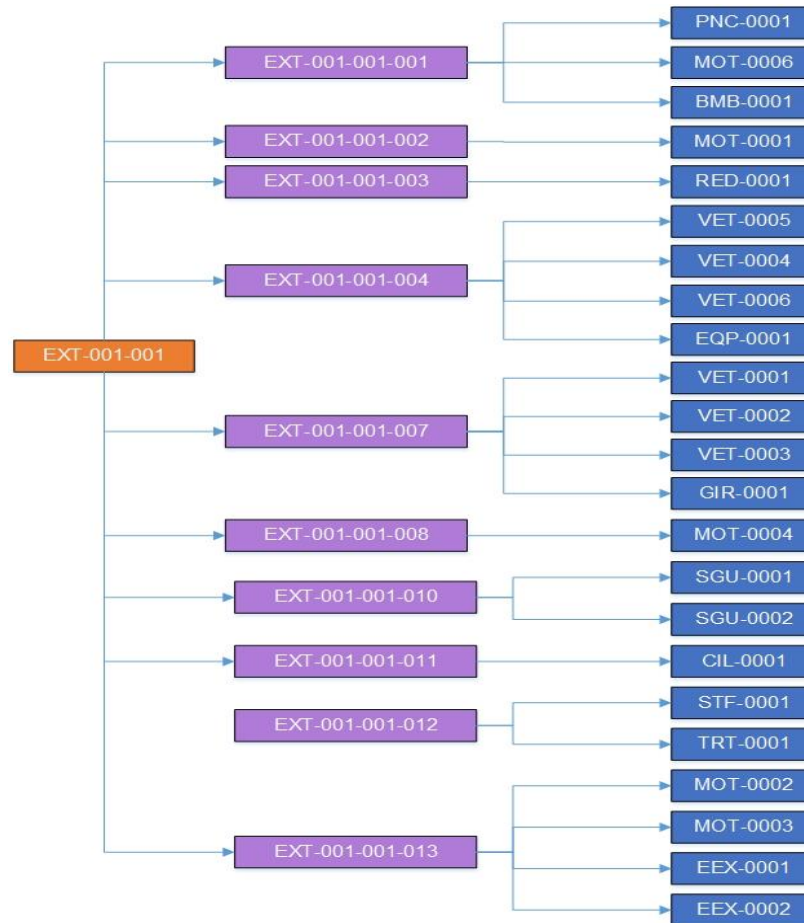
A montagem do mapeamento da unidade fabril, foi construída a partir do Inventário das Máquinas, documento de propriedade da Fábrica; A determinação do tagueamento do conjunto de máquinas, nível Tag III apresentado na Tabela 1, foi construída a partir das determinações de (VIANA, 2002, p. 27).

A descrição da extrusora Ciola Master 50, se deu a partir da leitura do manual do fabricante e da consulta ao site da BRASKEM (2017), produtora da resina PH 0952 utilizada no processo de extrusão da máquina.

O tagueamento do nível V e a codificação dos equipamentos, apresentados nas Tabelas 4 e 5, se deu a partir das recomendações de (VIANA, 2002, p. 28); para a descrição das características técnicas dos equipamentos, foram consultados os manuais dos fabricantes de os equipamentos em questão; para o cálculo da criticidade dos equipamentos, o questionário apresentado por (VIANA, 2002, p. 52) foi aplicado a funcionários da fábrica dos respectivos departamentos de Segurança do Trabalho e de Produção.

A primeira questão analisada se refere à importância do mapeamento da unidade fabril. Por isso, foi criado o seguinte diagrama, Figura 7, para representar o tagueamento proposto para a fábrica.

Figura 7. Codificação dos equipamentos por posição na máquina



Fonte: Autoria Própria

Tomando como base o estudo da codificação para a extrusora, pode-se expandir os horizontes, a fim de projetar um futuro tagueamento completo de todas as máquinas, equipamentos e subconjuntos para preparar a fábrica para receber a manutenção planejada.

A segunda questão analisada diz respeito à essencialidade da elaboração das fichas técnicas dos equipamentos.

A seguir as recomendações apresentadas anteriormente, criou-se um modelo adaptável a necessidade da fábrica para as fichas técnicas, como modelo apresentado na próxima página.

FICHA TÉCNICA EEX-0001

Ficha Técnica – EEX-0001



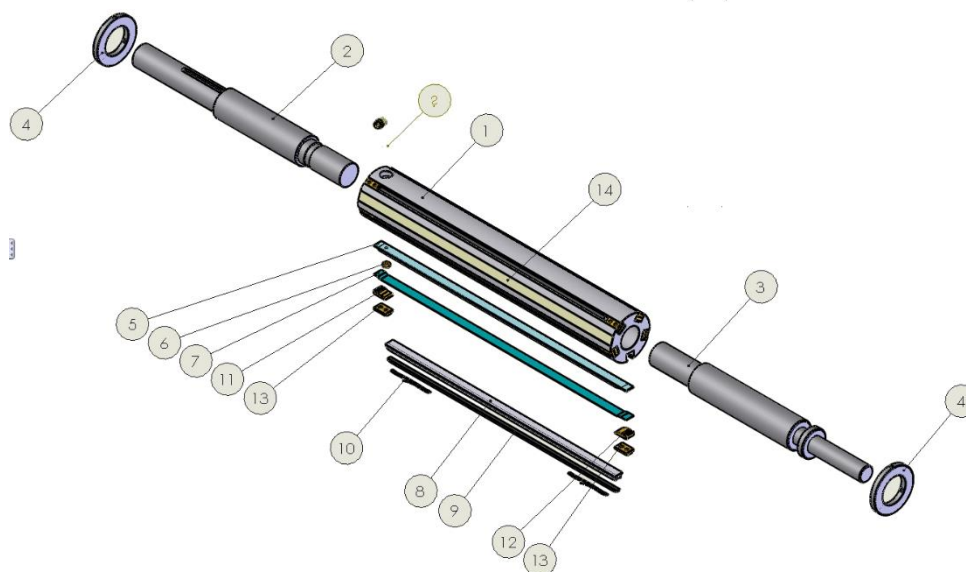
Eixos Expansivos Inozagam TecServ

1. Corpo Alumínio	: Ø 74,5 mm	Rolamento SKF	: 6004-2Z
2. Ponteira LV	:	Massa (Kg)	: 0,071
3. Ponteira LN	:		
4. Anel Ø74,5 x Ø45 x 8	: Aço 1045 [Corpo]		
5. Câmara	: 15 x		
6. Válvula Perfurada	: Ø 11 mm		
7. Fita Protetiva	: 15 x		
8. Trilho	:		
9. Proteção	: Para Expansão		
10. Mola Para Trilho	: Para Expansão		
11. Sapatinha Inferior	: Lado Válvula		
12. Sapatinha Inferior	: Lado Neutro		
13. Sapatinha Superior	:		
14. Régua Milimetrada	: Zero Central		
Massa Aproximada (Kg)	: 9,3		



Fonte: SKF

Vista Explodida do Eixo Pneumático



Fonte: Inozagam TecServ

Fonte: Autoria Própria

A terceira questão analisada reporta à elaboração dos padrões de manutenção. Com base nas observações do objeto analisado, criou-se um modelo adaptável a necessidade da fábrica para os padrões de manutenção, exemplificados nas figuras 8, 9, 10 e 11.

FIGURA 8. ROTA DE INSPEÇÃO RTI-01 – FOLHA:1/1

Rota de Inspeção da Extrusora Ciola Master 50		Folha: 1/1								
ROTA DE INSPEÇÃO RTI-01		Área: 01 EXT-001	TAG: -----							
		Aglutinadora: EXT-001-001	Equipamento: -----							
Itens de Verificação Mecânica										
		FIXAÇÃO	TEMPERATURA	RUIDO	VIBRAÇÃO	LIMPEZA	VEDAÇÃO	CONDIÇÕES GERAIS DE INTEGRIDADE	ILUMINAÇÃO	LUBRIFICAÇÃO
Estrutura A	EXT-001-001-001	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N	OK	N
Motor Principal da Extrusora	EXT-001-001-002	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Redutor Principal da Extrusora	EXT-001-001-003	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N
Extrusora	EXT-001-001-004	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Painéis Elétricos	EXT-001-001-005	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Conjuntos do Troca-telas	EXT-001-001-006	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Matriz e anel de ar	EXT-001-001-007	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N	OK	N
Estrutura B	EXT-001-001-008	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N	OK	N
Porta Calibrador	EXT-001-001-009	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N	OK	N
Sais Guias	EXT-001-001-010	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N	OK	N
Conjunto Puxadores	EXT-001-001-011	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N	OK	N
Conjunto de Secagem	EXT-001-001-012	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N	OK	OK
Conjunto Bobinadores	EXT-001-001-013	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N	OK	N
Sistema de Refrigeração da Água	EXT-001-001-014	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N	OK	OK
Executante: Mecânico Nível I, Extrusor, Gerente de PCM.		Data: 07/2017								

Fonte: Autoria Própria

FIGURA 9: ROTA DE INSPEÇÃO RTI-01 – FOLHA:2/1

Rota de Inspeção da Extrusora Ciola Master 50		Folha: 2/1	
ROTA DE INSPEÇÃO RTI-01			
Área: 01 EXT-001		TAG: -----	
Aglutinadora: EXT-001-001		Equipamento: -----	
Parâmetro de Inspeção			
Nº	Equipamento	Sintoma	Causa
01	BMB-0001	NID	NID
02	PNC-0001	SLT	NID
03	RAC-0001	SLT	NID
04	SGU-0001	TRV	NID
05	SGU-0002	-	ROP
06	TRT-0001	-	ROP
07	TRT-0001	SLT	NID
08		-	GAS
09	MOT-0003	-	GAS
10	EEX-0001	VAZ	NID
11			
12			
13			
14			
16			
16			
17			
Executante: Mecânico Nível I, Extrusor, Gerente de PCM.			Data: 07/2017

Fonte: Autoria Própria

FIGURA 10: ROTA DE INSPEÇÃO RTI-01 – FOLHA:3/1

Rota de Inspeção da Extrusora Ciola Master 50		Folha: 3/1	
ROTA DE INSPEÇÃO RTI-01			
Área:		01 EXT-001	TAG: -----
Aglutinadora:		EXT-001-001	Equipamento: -----
Parâmetro de Inspeção			
Item do Parâmetro		Descrição	TAG
Nº	Componente	Sintoma	Causa
19	...		
20			
21			
22			
Legenda			
Sintomas		TRV: Travando	DER: Desregulamento
ABE: Aberto		VAZ: Vazando	DET: Destensionado
BXR: Baixo Rendimento		VIB: Vibrando	ENG: Engripamento
DAR: Desarmado			FAD: Fadiga
DPR: Despressurizado			FIS: Fissura
EMP: Empenado			FOL: Folga
QMD: Queimado		Causas Prováveis	FOE: Fora de Especificação
RAN: Ruído Anormal		DEF: Defeito de Fábrica	GAS: Gasto
SVL: Sem Velocidade		DES: Desalinhamento	NID: Não Identificada
SLT: Solto		DEN: Desnivelamento	NBX: Nivel Baixo
SJO: Sujo		FPR: Falta de Proteção	ROP: Rompido
Condição do Equipamento – CE			
N: Situação Não Conforme		OK: Situação Conforme	PR: Equipamento Parado
Executante: Operador: Extrusão.			Data: 07/2017

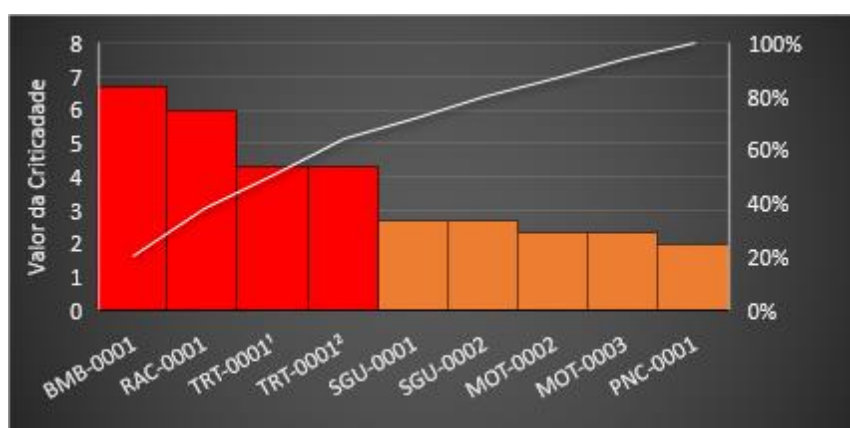
Fonte: Autoria Própria

Os benefícios esperados da criação destes padrões, é o aumento da capacidade de treinamentos de novos profissionais; as transferências de tarefas simples; contribuição para a confiabilidade das ações corretivas e preventivas; melhorar a compreensão da natureza das dificuldades associadas as atividades de manutenção; permitir acumular o domínio tecnológico associados às atividades de manutenção, contribuir para o planejamento da manutenção ao longo do ano e contribuir para a otimização dos custos de manutenção.

A quarta questão analisada foi a elaboração do mapeamento da criticidade dos equipamentos: Como priorizar serviços e o que fazer primeiro? – de acordo com VIANA (2002), para facilitar as tomadas de decisão se faz necessário a utilização da matriz de prioridade, que combina a criticidade dos equipamentos ao nível de urgência do serviço, determinado pela produção.

O gráfico do valor da criticidade em função dos equipamentos, que precisam de manutenção, de acordo com a RTI-01, é apresentado na Figura 11. Neste gráfico, o equipamento TRT-0001 possui mais de uma falha. A diferença feita com o índice exponencial foi necessária, para não haver a soma dos valores críticos de ($Y = 4,33$).

Figura 11: Gráfico de pareto da criticidade dos equipamentos



Fonte: Autoria Própria

O gráfico de Pareto da criticidade dos equipamentos que precisam de manutenção, permitiu criar a carteira de serviços provenientes da RTI-01 e com isso ter uma grande evolução para a implantação de planejamento da manutenção.

A última questão analisada, aborda a importância da elaboração das ações preventivas: Qual a probabilidade de erros e perdas no trabalho da manutenção diminuir sem a criação do planejamento das ações preventivas? Segundo XENOS (1998), o planejamento e padronização são bases para o gerenciamento da manutenção, e que sem ações bem executadas, o sistema possui uma probabilidade alta de não atingir os níveis de eficiência da confiabilidade e manutenibilidade mínima para uma produção fluente em seus serviços.

Depois de realizada esta proposta de implantação do planejamento e controle da manutenção para a fábrica, foi constatado a verificação da afirmação de Xenos (1998), de que a elaboração dos planos de manutenção é uma tarefa relativamente simples, se comparada ao conjunto de ações necessárias para a sua criação. O modelo proposto está apresentado como exemplo na figura 12.

FIGURA 12: PLANO DE MANUTENÇÃO

Plano de Manutenção Cíola Master 50															Folha: 1:X		
Equipamento	Peças e Componentes	Padrões	J	F	M	A	M	J	Inspeção				Troca	Falha			
									Planejado						Reforma	Troca	Falha
									M	A	M	J					
MOT-0002	Correia Trapezooidal	RTI-01	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○		
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
MOT-0003	Correia Trapezooidal	RTI-01	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
EEX-0001	Câmara	TDI-01							▲								
			△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△			
Caixa p/ Rolamento			△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△			
Extrusora			△		△		△		△		△		△				
Giratório Matriz			△					△									
Puxador			△					△									
LUBRIFICAÇÃO																	
EXT-001-001-013																	

Fonte: Autoria Própria

5 RESULTADOS DA PESQUISA

De um modo geral, o departamento de manutenção dessa empresa demonstra interesse em melhorar a coordenação dos serviços de sua responsabilidade, e busca meios para evitar ao máximo paradas imprevistas, mas ainda possuem algumas dificuldades, tais como: a falta de métodos gerenciais de controle e planejamento. A maioria das ações da mecânica são corretivas, e medidas preventivas como os padrões básicos de lubrificação, troca de rolamentos, reforma de eixos não são computados e os dados destas operações não têm como ser acompanhados.

Neste trabalho, foram apresentados métodos que podem corrigir esta defasagem do departamento, como as ações de organização da manutenção, a elaboração de documentos técnicos de máquinas e equipamentos, o tagging e os modelos das ordens de manutenção e planos preventivos que devem ser adotados.

Conseguiu-se também, estabelecer a forma de como deve ser a priorização dos serviços da manutenção, elucidando o equacionamento da criticidade de equipamentos, e executando graficamente a intensidade do nível crítico de cada máquina, o que facilitou estabelecer a ordem dos serviços, além de propor o cadastro anual das operações realizadas. Tal cadastro, futuramente, pode gerar informações que ao serem tratadas estatisticamente, permitirá a análise de tendências, antecipando assim, a ocorrência de falhas.

O mapeamento da unidade fabril, a partir da elaboração do diagrama da estrutura organizacional em nível executivo e departamental, permitiu determinar as áreas de cada gerência. Com isso, foi possível iniciar as atividades de organização da manutenção, além de determinar o organograma gerencial, o que ajudou no entendimento de como é o fluxo de informação entre departamentos, e como é o modo de comunicação das informações entre setores das falhas ocorridas, principalmente das solicitações de serviços e realizações dos reparos nas máquinas.

A organização da manutenção preparou de fato a extrusora Ciola para receber uma manutenção planejada. A realização do tagging, elaboração de fichas técnicas e codificação de equipamentos desta máquina, a nível de

gestão forneceram parâmetros em curto prazo para a obtenção de algum resultado satisfatório.

A indicação de como deve ser o fluxo dos serviços de manutenção, realizados por meio das solicitações da operação, através do executante, por meio dos planos de manutenção e pela constatação da falha, mostrou que o caminho a ser percorrido, para chegar a um ponto em que o sistema de manutenção utilizado seja considerado ideal é longo, porém os métodos de trabalho mostrados indicam as formas de como fazê-lo, faltando apenas iniciar a prática destes.

O modo geral de como deve ser a priorização de serviços por meio da utilização da matriz de prioridade tornou possível estabelecer o que deve ser feito primeiro e indicou meios de como proceder para identificar o nível de urgência desta priorização. Deste modo, o departamento de mecânica pode começar a ser municiado de uma importante ferramenta de gestão organizacional. Sendo assim, entende-se que esta ferramenta pode representar uma grande mudança nos resultados que a manutenção entrega a fábrica.

A indicação de como elaborar o adequado histórico da manutenção para a máquina, por meio do estudo de falhas, sintomas e intervenções, permitiu fornecer ao gestor da manutenção importantes dados das condições dos equipamentos. A elaboração do histórico facilitou a criação de planos cada vez mais eficientes que consigam de fato extinguir a ocorrência de falhas inesperadas nos equipamentos.

6 CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou, de forma aplicada, o encaminhamento das tarefas que devem ser executadas dentro da fábrica, para que seja possível implantar um sistema de planejamento e controle da manutenção. Além disso, foram elaborados métodos e modelos de documentos que devem ser seguidos, a fim de que as atividades executadas sejam controladas e os serviços sejam antecidos, a partir das técnicas de previsões das ocorrências das falhas.

A elaboração dos modelos dos padrões de manutenção da máquina permitiu que os serviços a serem realizados pela área executante sejam feitos seguindo a mesma conformidade das operações, após a aplicação deste PCM.

Assim, com a implantação desse serviço, a identificação das imperfeições de atividades pode ser facilmente reconhecida se se considerar que a correção não será dada no método de quem executou o serviço, e sim no procedimento de execução.

E, por fim, a elaboração do plano de manutenção da máquina, que deve ser posto em prática imediatamente, é o comprimento da implantação do sistema proposto para a manutenção. O modelo de plano elaborado fornece ao departamento a maneira didática, de como deve ser feito controle do histórico dos serviços, a partir de campos que permitem o registro bimensal dos reparos, lubrificação e troca executados.

Dada a importância do tema, torna-se necessário o desenvolvimento das atividades continuadas de melhorias da gestão da manutenção, que possam desencadear competências e habilidades para garantir a eficiência do departamento, e que atendam às diferentes necessidades da fábrica e, assim, efetivar uma prática de gestão diferenciada.

Depois de implantado o PCM, tornam-se necessários estudos que permitam realizar também o planejamento de estoques de sobressalentes e, também a avaliação continuada do método que, depois de aplicado, será municiado das informações que permitirão acompanhar a manutenção por meio dos índices de indicadores de custos, frequência entre falhas, satisfação do cliente, retrabalho, backlog, disponibilidade operacional, Tempo Médio entre Falhas (TMEF ou TMPF), Tempo Médio para Reparo (TMPR) e outros. Para isso faz-se necessário também utilizar um sistema de gestão computacional, dado o grande número de informações que podem ser extraídos da gestão da manutenção implantada.

Logo, a utilização do modelo de gestão do Planejamento e Controle da Manutenção proposto permitirá à empresa Fenoplast ter uma manutenção que retorne continuamente melhores resultados, permitindo também a evolução do seu atual estado e auxiliando na realização de suas metas de se tornar-se cada vez mais competitiva no mercado regional e nacional.

REFERÊNCIAS

- ABRAMAN - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ATIVOS. **Documento Nacional. Situação da Manutenção no Brasil.** Disponível em: <<http://www.abraman.org.br/sidebar/documento-nacional>>. Acesso em: 12 jul. 2017.
- BRASKEM. **Busca de Produtos. Polipropileno PH 0952.** Disponível em: <https://www.braskem.com.br/buscadeprodutos?utm_source=Site&utm_medium=Menu&utm_campaign=Busca-de-Produtos>. Acesso em: 14 jun. 2017.
- HALL, Richard H. **Organizações:** estruturas, processos e resultados. Tradução: Roberto Galman; Regista Técnicas Guilherme Maximiano. 8 ed. São Paulo: Pearson, 2004. 322 p.
- KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função Estratégica.** 3 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 384 p.
- LIMA, Abrahão Lincoln. **MANUAL PRÁTICO DE PCM:** Planejamento e Controle da Manutenção. 6 ed. Rio de Janeiro: Rede Industrial, 2012. 384 p.
- VIANA, Hebert Ricardo Garcia. **Planejamento e Controle da Manutenção.** 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. 192 p.
- XENOS, Harilaus G.. **Gerenciando a Manutenção Produtiva:** O Caminho para Eliminar Falhas nos Equipamentos e Aumentar a Produtividade. 1 ed. Belo Horizonte: EDG, 1998. 302.